

UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD - LYON
- MÉDECINE -

U. E. R. GRANGE-BLANCHE

Année 1972 - N°

106

CORRÉLATIONS CLINIQUES, RADIOLOGIQUES ET FONCTIONNELLES
DANS 43 OBSERVATIONS D'EMPHYSÈME A BULLES VOLUMINEUSES.

ESSAI D'INDIVIDUALISATION DE FORMES RADIOLOGIQUES.

DISCUSSION DES INDICATIONS OPÉRATOIRES POUR TROUBLE FONCTIONNEL
DANS LES EMPHYSEMES A GROSSES BULLES.

Travail du Service de Bronchopneumologie des Hôpitaux
Professeur GALY - Professeur BRUNE
et des Laboratoires d'Exploration Fonctionnelle
Chaire de Physiopathologie respiratoire : Professeur GALY
Laboratoire Hospitalier : Docteur WIESENDANGER.

THÈSE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 26 Juin 1972

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Ginette JOURDY

née le 8 Novembre 1945

à SAINT-ÉTIENNE (Loire)



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552613_0032

UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD - LYON
- MÉDECINE -
U. E. R. GRANGE-BLANCHE

Année 1972 - N°

CORRÉLATIONS CLINIQUES, RADIOLOGIQUES ET FONCTIONNELLES
DANS 43 OBSERVATIONS D'EMPHYSÈME A BULLES VOLUMINEUSES.
ESSAI D'INDIVIDUALISATION DE FORMES RADIOLOGIQUES.
DISCUSSION DES INDICATIONS OPÉRATOIRES POUR TROUBLE FONCTIONNEL
DANS LES EMPHYSEMES A GROSSES BULLES.

Travail du Service de Bronchopneumologie des Hôpitaux
Professeur GALY - Professeur BRUNE

et des Laboratoires d'Exploration Fonctionnelle

Chaire de Physiopathologie respiratoire : Professeur GALY
Laboratoire Hospitalier : Docteur WIESENDANGER.

THÈSE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 26 Juin 1972

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Ginette JOURDY

née le 8 Novembre 1945

à SAINT-ÉTIENNE (Loire)

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD

- Président de l'Université : J. BOIDIN
- Premier Vice-Président : R. TOURAINE

Secrétaire Général : M. IZAUTE

Unité d'Enseignement et de Recherche de l'Université Médecine

Grange Blanche - Directeur : Professeur D. GERMAIN
Alexis Carrel - Directeur : Professeur C. GIROD
Sud-Ouest - Directeur : Professeur F. TOLOT
Lyon Nord - Directeur : Professeur A. BERTOYE

Biologie humaine - Directeur : Docteur R. CZYBA (Maître de Conférences
Agrégé)

Techniques de Réadaptation - Directeur : Professeur P. MOUNIER-KUHN

Sciences pharmaceutiques - Directeur : M. CARRAZ (Maître de Conférences
Agrégé)

Sciences odontologiques - Directeur : Docteur R. VINCENT

Institut Régional d'Education Physique et Sportive - Directeur :
Professeur R. GUILLET

Mathématiques - Directeur : Doyen BRACONNIER

Physique - Directeur : Professeur DUPAY

Chimie et Biochimie - Directeur : Professeur GAUTHERON

Sciences de la nature - Directeur : Professeur L. DAVID

Biodynamique et psychopédagogie - Directeur : Professeur J. CHANEL

Institut Universitaire de Technologie n° 1 - Directeur:Professeur L. FEUVRAIS

Institut Universitaire de Technologie n° 2 - Directeur:Professeur GALLET,
Directeur ENSAM

Observatoire - Directeur : Professeur J.H. BIGAY

Physique nucléaire - Directeur : Professeur A. SARRAZIN

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON

U.E.R. MEDECINE GRANGE-BLANCHE

Directeur de l'U.E.R. Grange-Blanche : D. GERMAIN

1er Assesseur : J. PASQUIER

PROFESSEURS

MM. J. CIBERT		Clinique urologique
M. LEVRAT		Clinique Médicale A
R. SOHIER		Bactériologie - virologie - immunologie
A. BADINAND		Chimie analytique pharmaceutique
J. COUDERT		Parasitologie et pathologie exotique
H. THIERS		Clinique de dermatologie, syphiligraphie et allergologie
M. DARGENT		Clinique carcinologique
P. GALY		Physio-pathologie des voies respiratoires
J. PAPILLON		Radiologie
P. MONNET		Clinique médicale infantile B
A. TRILLAT		Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique
J. LECUIRE	(1)	Neurochirurgie
J.F. CIER		Physiologie A
P. MICHAUD		Clinique de chirurgie cardiaque
G. FAUCON		Biologie médicale et pharmacodynamie
G. VIGNON		Hydrologie thérapeutique, climatologie et écologie sociale
P. MAGNIN		Clinique obstétricale
M. JOUVET		Pathologie générale et expérimentale
R. GUILLET	(1)	Chirurgie générale
R. CREYSSEL	(1)	Chimie biologique
M. JAUBERT de		
BEAUJEU	(1)	Chirurgie générale - Clinique de chirurgie infantile
J. FEROLDI		Anatomie pathologique
R. HUGONNIER		Clinique ophtalmologique
B. SCHOTT	(1)	Neuro-psychiatrique

PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM. M. COLIN	Médecine légale
J.O. PEYRIN	Physique biologique
A. PERRIN	Médecine générale
D. GERMAIN	Immunologie, sérologie, hématologie

(1) - Professeurs à titre personnel.

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES TITULAIRES

MM. R. LAMBERT	Médecine générale
R. FLANDROIS	Physiologie
J. BRUNE	Médecine générale et thérapeutique
H. DEJOUR	Orthopédie et traumatologie
A. MORGON	Oto-Rhino-Laryngologie
J. MOTIN	Anesthésiologie
J. PASQUIER	Médecine générale et thérapeutique
J.C. CZYBA	Histologie et embryologie
J. FAVRE-GILLY	Hématologie
M. AMIEL	Radiologie
M. BOCHU	Radiologie
J. CHASSIGNOLLE	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
D. DARGENT	Gynécologie, obstétrique
L. DURAND	Ophtalmologie
P. ESPINASSE	Biophysique
A. FROMENT	Cardiologie
Mme M. HENRY	Bactériologie, virologie
B. SALLE	Pédiatrie, génétique médicale
P. ZECH	Néphrologie
G. NOEL	Médecine interne

AGREGES EN EXERCICE

M.P. DUMAS	Stomatologie
------------	--------------

Examineurs de la Thèse :

PRESIDENT : M. le Professeur P. GALY

ASSESSEURS : M. le Professeur M. JAUBERT DE BEAUJEU

M. le Professeur Agrégé J. BRUNE

M. le Professeur R. TOURAINÉ

Je dédie cette thèse à mes parents.

Leurs sacrifices ont facilité toutes choses.

Qu'ils trouvent ici le témoignage de mon affection et l'hommage reconnaissant de la confiance et de la tendresse dont ils ont su m'entourer.

A MES GRANDS PARENTS

A TOUTE MA FAMILLE

A MES AMIS.

A Monsieur le Professeur P. GALY

Nous le remercions du grand honneur qu'il nous fait en présidant notre thèse.

Sa renommée et l'éclat de son enseignement font notre admiration. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre respectueuse reconnaissance et notre profonde gratitude.

A Monsieur le Professeur JAUBERT DE BEAUJEU M.

Nous savons tout l'intérêt qu'il porte au sujet traité. Nous le remercions d'avoir bien voulu nous faire l'honneur de juger ce travail.

A Monsieur le Professeur Agrégé J. BRUNE

Il a bien voulu nous confier ce travail, mettant à notre disposition avec une grande bienveillance ses connaissances et son temps. Cette collaboration nous a permis de le mieux connaître et d'apprécier sa sympathie et sa gentillesse.

Nous le remercions et le prions d'accepter l'assurance de nos sentiments respectueux.

A Monsieur le Professeur TOURAINE R.

Nous le remercions de l'attention qu'il nous témoigne en acceptant de juger ce travail, et le prions d'agréer l'assurance de nos sentiments respectueux.

Qu'il nous soit permis de remercier:

Le Docteur Th. WIESENDANGER

dont la coopération et la constante amabilité nous
ont été une aide inestimable.

H. ROUSSET,

dont l'aide a été précieuse dans la réalisation de
ce travail.

Le Docteur BERNHEIM

Nous la remercions pour sa participation à ce
travail.

A Madame le Docteur MICOL M.F.

Madame le Dr DUCOURAU M.

Monsieur le Docteur COFFY

qui ont guidé nos premiers pas dans cette
spécialité délicate qu'est l'anesthésie-
réanimation.

Par ordre de semestres:

Pr THIERS

Pr BOURRET

Pr JEUNE

Dr POTTON (ST ETIENNE).

Centre Hospitalier de GRAVENAND:

Monsieur le Docteur LAGEZE

Monsieur le Docteur OLLAGNIER

Monsieur le Docteur PIEDMONTE

Monsieur le Docteur CARBONNEL

en souvenir d'une année passée, où nous avons
acquis une expérience enrichissante pour notre
vie médicale future.

Centre hospitalier du VAL ROSAY:

Monsieur le Professeur SCHNEPP

Monsieur le Docteur TEXIER d'ARNOULT

Leurs encouragements, leurs conseils et leur
gentillesse nous ont aidée tout au long de
ce travail.

Ce travail fut initialement entrepris pour tenter de codifier les indications opératoires pour troubles fonctionnels dans les emphysèmes à grosses bulles.

Nous avons tout naturellement été amenée à essayer de préciser la valeur sémiologique de l'altération éventuelle de chaque paramètre d'exploration fonctionnelle (spirométrie, gazométrie artérielle, capacité de diffusion, gradient de CO_2).

Il nous est immédiatement apparu que chaque altération des paramètres fonctionnels avait une signification différente suivant que les bulles d'emphysème étaient ou non développées au sein d'un parenchyme atteint d'altérations diffuses d'emphysème ou de bronchite distale.

Nos observations furent donc divisées en deux groupes: les emphysèmes à grosses bulles avec trouble ventilatoire obstructif (2/3 des cas environ), les emphysèmes bulleux sans trouble ventilatoire obstructif (1/3 des cas environ).

Cette distinction s'est avérée intéressante car les confrontations radio-fonctionnelles nous ont permis d'individualiser quelques formes radiologiques correspondant vraisemblablement à des entités nosologiques différentes.

La littérature médicale des trente dernières années abonde de publications relatives aux emphysèmes bulleux.

Les travaux les plus intéressants sont donnés dans la bibliographie, et leur référence est rapportée dans le texte à l'occasion de tel ou tel point particulier.

Il apparaît que la plupart de ces articles, selon la préoccupation des auteurs, traite soit d'une forme particulière (par exemple poumon évanescent), soit de problèmes techniques (angiographie, scintigraphie, exploration fonctionnelle respiratoire), soit de problèmes purement chirurgicaux; et, finalement, les travaux comportant de véritables corrélations anatomiques, radiologiques, cliniques et fonctionnelles ne dépassent guère la dizaine. Ils sont sommairement analysés dans la dernière partie de ce travail.

MATERIEL D'ETUDE ET METHODE D'ETUDE

A - MATERIEL D'ETUDE

Cette étude porte sur 43 observations d'emphysème radiologiquement bulleux.

Nous n'avons retenu que les formes comportant des bulles volumineuses, et nous avons éliminé les petites formations bulleuses d'allure aréolaire des bases que l'on observe assez fréquemment dans le contexte de la broncho-pneumopathie chronique obstructive, ainsi que les nombreuses observations de pneumothorax spontané avec petites formations bulleuses apicales.

Si nous n'avons retenu que les formes à bulles volumineuses, c'est parce que le travail fut surtout orienté vers l'étude des troubles fonctionnels sous la dépendance des formations cavitaires aériques et des indications chirurgicales.

Ces 43 observations ont été recueillies dans un service de bronchopneumologie au cours d'une dizaine d'années.

Le nombre relativement limité d'observations provient du fait que nous n'avons pu utiliser pour ce travail que les observations complètes, c'est-à-dire celles comportant non seulement des documents radiologiques, mais une étude fonctionnelle respiratoire comportant elle-même les résultats des principales techniques, permettant ainsi des interprétations physiopathologiques.

Nous insistons d'emblée sur le fait que ce travail comporte exclusivement l'étude des emphysèmes bulleux à un moment donné de leur évolution, le plus souvent lors de leur première hospitalisation, elle-même contemporaine du dépistage radiologique de la maladie. Nous manquons généralement de documents pour juger de l'évolution clinique, radiologique et fonctionnelle, et pour émettre des considérations pronostiques.

Cette étude avait été initialement entreprise dans le but pratique d'essayer de codifier les indications de résection ou de capitonnage chirurgical de ces bulles volumineuses, pour améliorer ou supprimer un trouble fonctionnel.

B - METHODE D'ETUDE

Les 43 observations ont été étudiées sous l'angle clinique, radiologique et fonctionnel.

1° - Etude clinique

L'étude clinique a comporté l'incidence de l'âge, du sexe, du poids (avec étude de la surcharge pondérale par la formule de LORENTZ. Poids en kilogrammes = $50 + \frac{3}{4} \cdot (\text{Taille en centimètres} - 150)$). Ces paramètres

ont été retenus au moment de la première hospitalisation dans le service. Il a été tenu compte également de l'existence ou non d'un facteur bronchitique au sens clinique, c'est-à-dire toux et expectoration évoluant de façon suffisamment prolongée.

Nous nous sommes surtout attachée à préciser les circonstances de découverte de ces volumineuses bulles d'emphysème (dépistage systématique, dyspnée d'effort ou complications telles que pneumothorax spontané, syndrome infectieux, etc).

Un éventuel retentissement cardiaque droit a été systématiquement recherché par l'étude des signes cliniques de défaillance ventriculaire droite, également par l'appréciation des signes radiologiques d'hypertension artérielle pulmonaire, et de signes électrocardiographiques de cœur pulmonaire chronique. Le cathétérisme des cavités droites ne fut pratiqué que dans une observation.

2° - Etude radiologique

Cette étude radiologique a porté sur l'appréciation de la taille, du nombre et de la topographie des bulles, mais également sur l'appréciation de l'aspect du reste du parenchyme pulmonaire.

Dans un certain nombre d'observations, ont pu être retenues des lésions parenchymateuses denses séquellaires d'un processus pathologique ancien, le plus souvent indépendant

Dans 7 observations, une angiographie pulmonaire a été pratiquée pour confirmer le diagnostic d'emphysème véritablement cavitaire, surtout pour essayer d'apprécier l'importance du retentissement de la bulle sur le parenchyme adjacent, enfin pour apprécier la vascularisation périphérique des autres territoires non bulleux, dans le but éventuel d'infirmier ou de confirmer le diagnostic d'emphysème diffus associé. L'importance de toutes ces données apparaîtra lors de l'étude des confrontations radio-fonctionnelles.

Dans beaucoup d'observations, une scintigraphie au macro agrégat d'albumine marquée à l'iode 131 fut pratiquée.

3° - Etude fonctionnelle

Nous rappellerons que nous n'avons retenu pour le travail que des observations d'emphysème à grosses bulles ayant comporté des investigations fonctionnelles assez complètes: mesure des volumes pulmonaires et des débits maxima gazométrie artérielle au repos et à l'effort et mesure de la capacité de diffusion à l'oxyde de carbone (méthode de SINGLE BREATH).

a) Mesure des volumes et débits

La capacité vitale (C.V.), le volume expiratoire maximal seconde (V.E.M.S.), le rapport V.E.M.S. /C.V. x 100, ont été mesurés par un spirographe ventilé. Les valeurs trouvées ont été rapportées aux valeurs théoriques données par les tables de NANCY.

La mesure du volume résiduel (V.R.) a été pratiquée par la technique

de dilution de l'hélium en circuit fermé pendant un minimum de 7 minutes.

La valeur de la capacité totale (C.T.) a été également rapportée aux chiffres donnés par les tables de NANCY, de même que le rapport V.R./C.T.

b) Mesure de la capacité de diffusion à l'oxyde de carbone

La capacité de diffusion à l'oxyde de carbone (D.L.C.O) a été mesurée par la technique en SINGLE BREATH. Autant que possible, le temps d'apnée a été d'un minimum de 10 secondes. Pour un certain nombre de malades, du fait de leur gêne fonctionnelle, ce temps a été réduit à 7 secondes. La capacité de diffusion a été rapportée au volume alvéolaire (V.A.) calculé à partir du rapport hélium expiré sur hélium inspiré et du volume inspiré. Nous n'avons retenu comme valables que les cas où le rapport d'hélium était satisfaisant, tous les autres ont été éliminés.

La valeur du rapport D.L.C.O./V.A. mesuré a été rapportée à la valeur du rapport de D.L.C.O./V.A. théorique donnée par les tables de BURROW.

c) Mesure des gaz du sang artériel

La saturation artérielle oxyhémoglobinique (SaO₂), a été mesurée à l'aide d'un oxymètre de KIPP. L'étude de la pression artérielle d'oxygène (PaO₂) a été faite à la macroélectrode de BECKMANN étalonnée avec des mélanges gazeux connus. Le pH a été mesuré à l'électrode de verre. Le CO₂ total a été obtenu par la technique volumétrique de VAN SLYKE. La pression artérielle de CO₂ (PaCO₂) calculée par l'équation de HENDERSON HASSELBACH à l'aide de pH et de CO₂ total.

Les gaz du sang ont été étudiés au repos et à l'effort réalisé sur bicyclette ergométrique; l'intensité de l'effort a varié entre 10 et 50 watts en fonction des données spirographiques du sujet. La durée a toujours été d'un minimum de 10 minutes, le prélèvement artériel a été réalisé avant la cessation de l'effort.

Dans la plupart des cas, l'étude des gaz du sang a été faite après inhalation d'oxygène pur au masque en circuit ouvert pendant dix minutes. Nos possibilités techniques ayant progressé pendant la période de 10 ans au cours de laquelle ont été recueillies ces observations, dans les premiers cas seuls la PaO₂ a été mesurée sous oxygène pur, alors que dans les observations plus récentes un prélèvement d'air alvéolaire a été fait simultanément à la prise de sang artériel pendant la dixième minute d'inhalation d'oxygène, permettant la mesure du gradient d'oxygène sous respiration d'oxygène pur.

Le calcul du shunt a été fait par la formule: $\frac{QS}{QT} = \frac{Cc'O_2 - CaO_2}{Cc'O_2 - CvO_2}$.

Lorsque la PaO₂ est supérieure à 150 mm de mercure, ce qui est le cas dans toutes les observations, la formule devient:

$$\frac{(PAO_2 - PaO_2) \times 0,0031}{(CaO_2 - CvO_2) + \{(PAO_2 - PaO_2) \times 0,0031\}}$$

d) Gradients d'O₂ et de CO₂

Dans 15 observations ont été élaborés les gradients artério-alvéolaires de gaz carbonique et alvéolo-artériels d'oxygène au repos et en respiration stable.

Les pressions partielles alvéolaires d'oxygène et de gaz carbonique ont été déterminées à l'aide du spectrographe de masse type M.S.4. AEI. La prise de sang artériel a été faite pendant une période de respiration calme, alors que le tracé spirométrique était stabilisé. Il est très important d'obtenir un tracé en ventilation calme pour pouvoir étudier la forme du capnogramme; l'hyperventilation modifiant considérablement la pente de la courbe. Dans le même but, les capnogrammes ont été enregistrés successivement à deux vitesses différentes, mais identiques pour tous les malades.

Cinq des malades rentrant dans cette étude ont subi une résection ou capitonnage des bulles, uni ou bilatéral, et l'étude radiologique et fonctionnelle a pu, dans ces cas, être pratiquée avant et après intervention, permettant ainsi d'apprécier de façon objective les résultats de ces interventions à visée essentiellement fonctionnelle.

Toutes les données cliniques, radiologiques et fonctionnelles sont résumées dans le tableau récapitulatif ci-joint.

CLINIQUE

N° des dossiers	N° d'observation	AGE	SEXE	Poids x 100	Circonstances Révélation	Bronchite oui ou non	Tabac	Electro-phorèse	Immuno Electro-phorèse	α_1 anti-trypsin
				Poids théoriques						
13 727 HEH	1	54	♂	75 %	Ep. inf. pulm.	non		\Alb. $\nearrow$ a		
16 157 HEH	2	38	♂	115 %	Pno. spt.	non	1 p/j	normale	$\nearrow$ IgA	250 mg%
70 024 27	3	69	♂	108 %	Thrombose A.P.	non	2 p/j			
12 008 HEH	4	63	♂	105 %	Dyspnée	oui	2 p/j			
15 542 HEH	5	54	♂	100 %	Rx syst.	non	1 p/j			
14 126 HEH	6	49	♂	85 %	Hémoptysie	non				
6 313 HEH	7	57	♀		Rx syst.	oui				
15 233 HEH	8	26	♂	95 %	Pno spt.	non				
33 71 006 67	9	32	♂	68 %	Rx syst.	oui		normale		cap. Inh. trypsin 54,5 58,5
16 350 HEH	10	37	♂	105 %	Ep. Inf. pulm.	non	1 p/j	normale		
14 145 HEH	11	37	♂		Rx syst.	oui				
15 189 HEH	12	59	♂	66,6 %	Dyspnée	oui	1 p/j			
14 048 HEH	13	64	♂	137 %	Dyspnée	oui				
15 194 HEH	14	63	♂		Dyspnée	non				
33 69 005 51	15	67	♂	123,6 %	Dyspnée	oui	1 p/j		normale	
69 008 95	16	50	♂	114 %	Rx syst.	non	10 cig/j			cap. Inh. trypsin 62,3
15 426 HEH	17	62	♂	107 %	Néo	oui	1 p/j			
12 562 HEH	18	58	♂		Dyspnée	oui				
14 304 HEH	19	53	♂		Rx syst.	non				
14 692 HEH	20	60	♂		Pas d'observ.	non				
7 335 HEH	21	26	♂	77 %	Rx syst.	oui	3 cig/j			
4 638 HEH	22	49	♀	91 %	Pno. spt.	non				

CLINIQUE

N° des dossiers	N° d'observation	AGE	SEXE	Poids x 100 Poids théoriques	Circonstances Révélation	Bronchite oui ou non	Tabac	Electro- phorèse	Immuno Electro- phorèse	a ₁ anti- trypsine
12 783 HEH	23	66	♂	85 %	Dyspnée	oui	10 cig/j			
71 051 32	24	54	♂	112 %	Dyspnée	non	1 p/j			
16 354 HEH	25	50	♂	112 %	Rx syst.	oui	1 p/j	↑γgl	↓IgM	290 mg %
15 894 HEH	26	32	♂	87 %	Ep. inf. pulm.	non			↑IGg	300 mg %
13 830 HEH	27	37	♂		Pno. spt.	oui			↓IGg	
15 392 HEH	28	24	♂	30 %	Pno. spt.	non			↓IgA IgM IgG	↓a ₁ anti trypsine
71 010 78	29	39	♂	88 %	Pno. spt.	non	2 p/j			
8 174 HEH	30	45	♂	89,5 %	Dyspnée	oui	10 cig/j			
70 039 10	31	58	♂	107,6 %	Ep. inf. pulm.	non				
8 321 HEH	32	63	♂	80 %	Hémoptysie	non	1 p/j	normale		
10 870 HEH	33	52	♂		Pno. spt.	oui		normale		
10 836 HEH	34	51	♂	109 %	Pno. spt.	non		↑alb ↓agl		
8 000 HEH	35	61	♀	85 %	Dyspnée	oui				
12 477 HEH	36	50	♂		Rx syst.	non	1 p/j			
3 590 HEH	37	50	♂	103 %	Hémoptysie	non		normale		
70 058 48	38	45	♂	97 %	Rx syst.	non	10 cig/j	normale		190 mg %
71 015 11	39	49	♂	100 %	Hémoptysie	non	2 cig/j	↑a ₁		
7 637 HEH	40	52	♂	97 %	Dyspnée	non				
Service Pr. BERTOYE Hôp. Croix-Rousse	41	46	♂	78 %	Dyspnée	non		↑a ₁		
Serv. Pr. BERTOYE Hôp. Croix-Rousse	42	54	♂	80 %	Dyspnée	oui		syndrome néphroti- que		
Consultant	43	36	♂		Rx syst.	non				

DONNEES RADIOLOGIQUES				SCINTIGRAPHIE	RETENTISSEMENT CARDIAQUE DROIT	
N° d'observation	Type Radio	Collapsus paren- chyme voisin Oui — Non Rx ou Angio	Signes d'emphy- sème diffus Oui — Non	Oui — Non Confirmative ou non	Clinique	E.C.G.
1	II	Non Rx	Non	Oui discordante	Non	Non
2	II	Non Rx	Non	Non faite	Non	Non
3	II	Non Rx	Non	Non faite	Oui	Oui
4	I	Non Rx	Non	Non faite	Non	Non
5	V	Non Rx	Non	Non faite	Non	Non
6	II	Non Rx	Non	Non faite	Non	Non
7	V	Non Rx	Non	Non faite	Non	Non fait
8	I	Oui Rx	Non	Oui confirmative	Non	Non fait
9	I	Oui Rx	Non	Oui confirmative	Non	Non
10	I	Oui Rx	Non	Oui confirmative	Oui	Oui
11	III	Non Rx	Non	Oui confirmative	Non	Non
12	V	Non Rx	Non	Non faite	Oui	Oui
13	V	Non Rx	Non	Non faite	Non	Non
14	V	Oui Rx	Non	Non faite	Oui	Oui
15	III	Non Rx	Oui	Non faite	Oui	Oui
16	II	Non Rx	Non	Oui confirmative	Non	Non
17	I	Non Rx	Non	Non faite	Non	Non
18	III	Oui Angio	Oui	Non faite	Oui	Oui
19	V	Non Rx	Oui	Oui confirmative	Oui	Oui
20	III	Oui Rx	Non	Oui confirmative + révèle E. diffus	Non	Oui
21	I	Oui Angio	Non	Non pratiquée	Non	Non
22	III	Oui Angio	Oui	Non faite	Non	Non

DONNEES RADIOLOGIQUES				SCINTIGRAPHIE	RETENTISSEMENT CARDIAQUE DROIT	
N° d'observation	Type Radio	Collapsus paren- chyme voisin Oui — Non Rx ou Angio	Signes d'emphy- sème diffus Oui — Non	Oui — Non Confirmative ou non	Clinique	E C G.
23	V	Non Rx	Oui	Non faite	Non	Non
24	V	Non Rx	Non	Oui confirmative + révèle E. diffus	Non	Non
25	III	Non Rx	Non	Non faite	Non	Non fait
26	V	Non Rx	Non	Non faite	Non	Non
27	IV	Non Rx	Oui	Oui confirmative	Oui	Oui
28	I	Non Rx	Non	Oui confirmative Oui confirmative	Non Non Non	Non Non Non
29	I	Oui Angio	Non	Non faite	Non	Non
30	V	Non Rx	Non	Non faite	Oui	Oui
31	V	Oui Rx Angio	Oui	Oui confirmative	Non Non	Oui Oui
32	II	Non Rx	Non	Non faite	Non	Non
33	V	Non Rx	Oui	Oui confirmative	Non	Non
34	I	Oui Angio	Non	Non faite	Non	Non
35	IV	Non Rx	Oui	Oui confirmative	Non	Oui
36	V	Non Rx	Non	Non faite	Non	Non
37	II	Non Rx	Non	Non faite		
38	III	Non Angio	Non	Non faite	Non	Non
39	I	Non Rx	Non	Oui confirmative		
40	IV	Non Rx	Oui	Non faite		
41	IV	Non Rx	Oui	Non faite	Oui	Oui
42	IV	Non Rx	Oui	Non faite	Oui	Oui
43	II	Non Rx	Oui	Non faite	Non	Non

Groupe I Bulle des deux lobes supérieurs
 II Bulles sous pleurales
 III Bulles des bases
 IV Poumons bulleux détruits
 V Formes inclassables.

SPIROMETRIE

N° d'observation	CV litres	$\frac{CV \times 100}{CV \text{ théorique}}$ %	VEMS litres	$\frac{VEMS \times 100}{CV}$ %	VR litres	CT litres	$\frac{CT \times 100}{CT \text{ théorique}}$ %	$\frac{VR}{CT}$ %
1	3,12	89 %	2,19	70 %	4,46	7,58	141 %	59 %
2	4,23	108 %	2,58	61 %				
3	4,98	151 %	3,06	65 %				
4	1,86	58 %	1,08	60 %	2,8	4,66	98 %	60 %
5	3,93	109 %	2,52	64 %	2	5,93	100 %	34 %
6	3,93	115 %	2,46	63 %	2,81	6,74	125 %	42 %
7	1,23	72 %	0,9	73 %	0,8	2,03	71 %	39 %
8	Préopératoire : 4,08 Post-opératoire : 3,06	97 % 73 %	2,4 2,45	59 % 81,5 %	2,77	6,9	79 %	40,5 %
9	2,01	57,5 %	1,26	63 %				
10	4,47	116 %	2,88	64,5 %	1,87	6,34	94 %	30 %
11	2,46	60 %	1,11	45 %	2,64	5,1	70 %	52 %
12	1,95	61 %	0,66	34 %	1,7	3,7	80 %	47 %
13	3,93	121 %	2,01	51 %	2,85	6,78	148 %	42 %
14	1,98	64 %	0,81	41 %				
15	2,7	87 %	0,84	31 %				
16	3	83 %	1,14	38 %	2,56	5,56	111 %	52 %
17	4,65	139 %	1,89	40,6 %	1,9	6,55	137 %	29 %
18	1,11	36 %	0,45	41 %	2,35	3,46	77 %	68 %
19	2,31	69 %	0,63	27 %	3,49	5,8	114 %	60 %
20	3,3	100 %	1,02	31 %	3,75	7,05	152 %	53 %
21	Avant 1ère intervention Après 1ère intervention Après 2ème Intervention	2,3 62 % 2,55 2,76	1,14 1,56 2,3	50 % 61 % 78 %	1 2	37 % 4,83	68 %	33 % 42 %
22	2,28	80 %	1,11	49 %				

SPIROMETRIE

N° d'observation	CV litres	CV x 100		VEMS litres	VEMS x 100	V R litres	CT litres	CT x 100	VR
		CV théorique %			CV %			CT théorique %	CT %
23	3,24	100 %		1,14	35 %	3,94	7,18	157 %	55 %
24	2,88	30 %		0,66	23 %				
25	3,27	91 %		1,18	36 %	3,35	6,62	120 %	50,5 %
26	2,52	58 %		1,14	45 %				
27	3,54	76 %		0,78	22 %	4,48	8	134 %	55 %
28	Avant 1ère intervention	4,83	97 %	3,15	65 %	1,8	4,59	93 %	39,2 %
	Après 1ère intervention	2,79	56 %	2,52	90 %				
	Après 2ème intervention	3,54	71 %	3	84 %				
29	Avant 1ère intervention	2,94	75 %	1,68	56 %	1,74	4,68	63 %	37 %
	Après 1ère intervention	4,5		2,85	63 %	2,2	6,7		33 %
	1970 :	4,44		2,67	60 %	2,15	6,59	110 %	32 %
30	1,42	43 %		0,69	48 %				
31	1967 :	3,66	106 %	0,78	21 %	3	6,6	130 %	45 %
	1970 :	2,94	85 %	0,75	25 %	2,54	5,48	106 %	47 %
32	3,6	109 %		1,9	52 %	3	6,6	134 %	45 %
33	2,88			1,08	38 %	3,32	6,2	112 %	54 %
34	Avant 1ère intervention	1,62	36 %	0,72	44 %	1,6	3,45	67 %	46 %
	Après resection Bulle L.S.G.	2,7		1,5	55 %	2	4,7	92 %	42 %
35	0,87	35 %		0,54	61 %	1,92	2,79	76 %	69 %
36	3,69	103 %		2,16	67 %	2,7	6,4	128 %	40 %
37	3,96	66,3 %		2,94	74 %	2,6	6,54	135 %	40 %
38	4,11	110 %		1,71	41 %	2,95	7,06	138 %	42 %
39	4,29	104 %		2,49	62,5 %	2,63	6,92	124 %	38 %
40	0,51	13 %		0,24	47 %				
41	2,16	52 %		0,45	38 %	3,90	6,06	110 %	64 %
42	1,56	48 %		0,48	35 %				
43	4,62	107 %		3,57	77 %				

GAZOMETRIE ARTERIELLE

N° d'observation	REPOS					EFFORT					O ₂ PUR				
	SaO ₂ %	PaO ₂ mmHg	PaCO ₂ mmHg	PH	CO ₂ T Vol %	SaO ₂ %	PaO ₂ mmHg	PaCO ₂ mmHg	PH	CO ₂ T Vol %	SaO ₂ %	PaO ₂ mmHg	PaCO ₂ mmHg	PH	CO ₂ T Vol %
1	96 %		37,9	7,41	54,7	97 %	25 w 10'	35,2	7,41	50,7					
2	96,5 %	86	33	7,45	51,9		50 w 10' 89	35,2	7,39	48,5		490		7,45	6 %
3	63 %	37	30,3	7,36	39,1	64 %	25 w 5' 38	10 w 5' 29,4	7,36	37,9		200		7,345	30 %
4	92 %		41	7,38	55	95 %		40,3	7,34	49,7					
5	94,2 %	71	34,6	7,44	53,3	95 %	55 w 10' 75,5	32,7	7,435	49,8		420		7,45	
6	93 %	62	35,8	7,41	51,6	96 %	60 w 10'	33,3	7,35	42			33		45,4
7	94 %		34,6	7,42	50,8	95,5 %	35 w 10'	31,2	7,34	38					
8	96,5 %	78,5	33,4	7,41	48,2	93 %	75 w 10' 66	33,2	7,37	43,8		580			
	95 %	81	35,2	7,41	50,8	94,5 %	50 w 10' 75	36,8	7,39	50,8					
9	94,3 %	74	42,4	7,41	61	95 %	79,7	43	7,465	61,2		537		7,36	8 %
10	96,3 %	84	35,5	7,46	57	95 %	75,5	35,3	7,44	54,5		520		7,49	6 %
11	92 %	57	38,3	7,40	53,8	94,5 %	71	39,9	7,33	48,2		480		7,42	
12	93 %	67	46	7,43	69,2	94,5 %	20 w 10' 73,5	42,7	7,41	61,6		490		7,365	
13	95,5 %	72,5	35,3	7,45	55,4	97 %	45 w 10' 84	35	7,45	55,1		520	37,3	7,435	56,7
14	86 %	50,5	39,1	7,405	55,8	79 %	30 w 10' 47	37,9	7,38	51,1		350		7,36	
15	90,4 %	60	40	7,44	61,6	88 %	35 w 10' 55	37,5	7,41	54		505		7,42	
16	94,5 %		31	7,46	49,7	97,5 %		27,5	7,45	43,2					
17	85,5 %	49	32,5	7,425	48,2	87,5 %	40 w 10' 54,5	33,5	7,41	48,2		310		7,39	

GAZOMETRIE ARTERIELLE

N° d'ob serva tion	REPOS					EFFORT					O ₂ PUR				
	SaO ₂ %	PaO ₂ mm Hg	PaCO ₂ mm Hg	PH	CO ₂ T Vol %	SaO ₂ %	PaO ₂ mm Hg	PaCO ₂ mm Hg	PH	CO ₂ T Vol %	SaO ₂ %	PaO ₂ mm Hg	PaCO ₂ mm Hg	PH	CO ₂ T Vol %
18	86 %		46,8	7,4	65,8	76,5 %	10 w 6'	38,2	7,39	38,2					
19	80 %	46	53,6	7,36	69,2	76 %	35 w 10' 45	55,6	7,28	60,4	99 %	405	60,1	7,31	69,4
20	90,2 %	56	34,3	7,455	54,5	75 %	50 w 10' 42	33,2	7,4	46,70		500	34,6	7,45	55
21	95 %		38,8	7,39	55,5	90 %		38	7,34	47					
	97,5 %		37,6	7,43	55,2	95 %	50 w 10'	44,8	7,31	52,2					
	96,5 %		38	7,37	42	95 %	50 w 10'	30	7,26	31,2					
22	86 %		39,8	7,39	54,5	90 %		41,9	7,35	53					
23	94 %	65	34	7,52	61,6	98 %	50 w 2' 78	25 w 8' 32,8	7,46	52					
24	95 %	76	37,5	7,42	55,1	89 %	60 w 10' 57	38,7	7,35	48,9		570		7,41	7 %
25	91 %	68	46,5	7,34	55,5	86,5 %	50 w 10' 60	45	7,32	53		520		7,36	7 %
26	91 %	59	45,3	7,385	61,7	77 %	75 w 10'	48,1	7,195	43,7		475		7,225	10 %
27	86 %		41,5	7,41		77 %	80 w 10'		7,25	41					
28	96,5 %		31	7,41	44,7	97 %	40 w 10' 89	28,7	7,43	43,1		430		7,40	
	97,1 %	92	27,7	7,46	44,5	96,6 %	50 w 10' 89	27,7	7,42	40,6		550		7,43	
29	94,5 %		40	7,37	53,1	94,8 %	80 w 10'	30,4	7,33	36,8					
	95 %		34,8	7,40	49,5	94 %	60 w 10'	23,6	7,30	34,2					
	95,5 %	80	34,7	7,41	50,5	95,3 %	80	34,9	7,38	47		530		7,41	9 %

GAZOMETRIE ARTERIELLE

N° d'ob- serva- tion	REPOS					EFFORT					O ₂ PUR						
	SaO ₂ %	PaO ₂ mm Hg	PaCO ₂ mm Hg	PH	CO ₂ T Vol %	SaO ₂ %	PaO ₂ mm Hg	PaCO ₂ mm Hg	PH	CO ₂ T Vol %	SaO ₂ %	PaO ₂ mm Hg	PaCO ₂ mm Hg	PH	CO ₂ T Vol %	PAO ₂ - PaO ₂ mm Hg	QS QT %
30	78,5 %		55	7,35	70	68,5 %	25 w 5'	58	7,86	61,5							
31		60	45,3	7,38	61,6	88,5 %	55 w 10' 56	44,7	7,39	61,6		350		7,36			
	80,8 %	58	40,1	7,41	58,3	87,5 %	45 w 5' 58	48,7	7,37	64,1		350				330	20 %
32	91 %		30	7,43	46	96 %	60 x 10'	29	7,40	40,7							
33	91 %	54	32,7	7,42	48	94 %	40 w 10' 66	29,9	7,47	49,8		440	36,3	7,37	48,3		
34	93 %		32,6		45,6	94 %	50 w 10'	30		40,5							
	94,5 %		30,8	7,42	45,8	95,5 %		32,5	7,30	35,2							
35	93,5 %	67	32,1	7,44	49,4	86 %	30 w 10' 55	30,6	7,41	44,7		490		7,44			
36																	
37																	
38	95,5 %	77,5	28,2	7,45	44	96,4 %	50 w 10' 85	29,6	7,42	44		495		7,37		105	6,5 %
39	93,2 %	69,8	34,8	7,40	49,5												
40	85 %		50	7,38	67												
41	83 %		56	7,31	62												
42	77 %	46	52,5	7,37	71												
43																	

CAPACITE DE DIFFUSION

GRADIENTS D'O₂ et CO₂

N° d'observation	DLCO ml/mm Hg mn	<u>DLCO</u> VA	<u>DLCO</u> VA théorique	<u>DLCO x 100</u> DLCO théor. %	<u>He %</u> <u>HI %</u>	PAO ₂	PaO ₂	Δ	PAO ₂	PaO ₂	Δ
						mm Hg			mm Hg		
23	12,5	2,15	4,5	48 %		108,4	65	43,4	21,7	34	12,3
24	15,7	2,50	4,9	51 %	31,8 %						
25	14,3	2,8	4,6	60 %	36,1 %						
26	20,7	5,4	5,4	100 %							
27											
28	26,8	4,7	5,97	81 %	78 %				21,6	27,7	6
	19,4	5	5,77	86 %							
	18,2	3,8	5,77	65 %							
29	18,43	4,5	5,3	84 %							
	28,6	5,4	5,3	100 %							
	19,8	3,20	5,15	61 %							
30											
31	15,05	2,75	4,81	57 %	57 %	111,7	60	51,7	40,2	45,3	5,1
	4,7	0,97	4,81	21 %	43,6 %						
32	23,6	3,5	4,42	79 %							
33	10,8	2,2	4,82	47 %	57 %	99,3	54	45	16,5	32,7	16,2
34	10,8	2,7	4,9	55 %							
35											
36											
37		4,55	5	96 %	70 %						
38	35,5	7,7	5,1	150 %	66 %						
39	22	5,85	5,1	116 %	61,5 %						
40											
41											
42											
43	26,2	5,4		100 %							

DONNEES CLINIQUES

Il n'est pas possible d'envisager l'histoire clinique de chacune des observations rapportées dans ce travail; aussi avons-nous limité ce chapitre clinique à quelques rubriques qui nous ont paru intéressantes.

- A - Circonstances révélatrices des bulles d'emphysème
- B - Incidence de l'âge
- C - Incidence du sexe
- D - Incidence de la bronchite
- E - Incidence de l'habitus général.

A - CIRCONSTANCES REVELATRICES DES BULLES D'EMPHYSEME

Les circonstances révélatrices des bulles d'emphysème ont pu être précisées dans toutes les observations sauf une (Obs. 20). Nous entendons par circonstances révélatrices les manifestations qui ont amené à la première découverte radiologique de ces volumineuses bulles d'emphysème, elle-même généralement contemporaine de la première hospitalisation.

Ces circonstances révélatrices furent les suivantes:

- a) Dans 13 observations (4, 12, 13, 14, 15, 18, 23, 24, 30, 35, 40, 41, 42), c'est à l'occasion d'une dyspnée d'effort que les malades furent hospitalisés et les bulles découvertes.
- b) Dans 11 observations, les bulles furent découvertes à l'occasion d'un examen systématique de médecine du travail (Obs. 5, 7, 9, 11, 16, 19, 21, 25, 36, 38, 43); en fait, dans trois de ces cas (Obs. 9, 16, 21) l'interrogatoire retrouvait une dyspnée d'effort qui n'avait pas motivé de consultation préalable.
- c) Dans 8 observations, la bulle fut découverte à l'occasion d'un pneumothorax spontané (Obs. 2, 8, 22, 27, 28, 29, 33, 34); là encore, dans 3 observations (2, 29, 34), l'interrogatoire révélait une dyspnée d'effort préexistante.
- d) Dans 4 observations l'hospitalisation fut motivée par une hémoptysie (Obs. 6, 32, 37, 39).
- e) Dans 4 autres (Obs. 1, 10, 26, 31) par un tableau de pneumopathie aiguë.
- f) Dans un cas (Obs. 17), le malade fut hospitalisé pour un néoplasme bronchique révélé par une hémoptysie, et la radiographie montrait une bulle dans un territoire différent de celui atteint par le processus néoplasique.

- g) Dans la dernière observation (Obs. 3), le malade présentait un syndrome de thrombo-embolie artérielle pulmonaire chronique, avec coeur pulmonaire chronique, et la radiographie pulmonaire objectivait des bulles d'emphysème sous pleurales non obstructives (spirométrie normale).

I - TABLEAU RECAPITULATIF DES CIRCONSTANCES DE DECOUVERTE DES EMPHYSEMES BULLEUX

OBS.	Dyspnée	Rx Syst.	PNO spontané	Hémop- tysie	Pneumopa- thie aiguë	Thrombose art. pulm.	NEObr.
14	+						
25		+					
11		+					
5		+					
15	+						
33			+				
32				+			
30	+						
21		+					
6				+			
31					+		
34			+				
4	+						
18	+						
27			+				
22			+				
35	+						
8			+				
10					+		
19		+					
12	+						
16		+					
3						+	
7		+					
13	+						
1					+		
23	+						
29			+				
17							+
2			+				
26					+		
28			+				
9		+					
36		+					
37				+			
39				+			
38		+					
40	+						
24	+						
43		+					
41	+						
42	+						
Total	13	11	8	4	4	1	1

Il est remarquable de constater que ces emphysèmes bulleux ne furent révélés par une dyspnée invalidante que dans 13 observations, soit 1/3 des cas. Dans 29 autres observations, le diagnostic fut posé à l'occasion de circonstances fortuites (dépistage systématique, affection intercurrente) ou d'une complication liée à la bulle, tel que pneumothorax spontané.

Ces constatations doivent être mises en parallèle avec celles relatives à l'âge de découverte de la maladie chez nos patients.

B - INCIDENCE DE L'AGE

L'âge correspondant au premier diagnostic radiologique des bulles d'emphysème est très variable. Dans 26 % des cas, les bulles d'emphysème furent révélées avant 40 ans, dans 48 % avant 50 ans, et dans 52 % après 50 ans.

Nous avons comparé cette statistique avec une autre statistique provenant du même service, portant sur 123 cas de bronchopneumopathies chroniques obstructives sans lésion radiologique bulleuse (GALY, BRUNE, WIESENDANGER, BRUNE 1967, 73). L'on peut constater que le pourcentage d'emphysème bulleux révélé avant 40 ans est beaucoup plus élevé que le pourcentage de bronchopneumopathies chroniques obstructives pures révélé dans la même tranche d'âge. Ceci s'explique par le fait que, dans l'immense majorité des cas, les malades atteints de bronchopneumopathie chronique obstructive habituelle viennent consulter pour la première fois lorsque la dyspnée d'effort est déjà invalidante, alors que nous avons vu au chapitre précédent que les trois quarts des emphysèmes radiologiques à grosses bulles sont révélés, soit à l'occasion d'une circonstance fortuite (dépistage systématique ou affection intercurrente), soit à l'occasion d'une complication liée à la bulle (pneumothorax spontané).

Si l'on envisage les 13 observations d'emphysème bulleux révélé par dyspnée d'effort, on remarque que ces sujets sont dans la tranche d'âge la plus élevée, se rapprochant ainsi des constatations faites dans la bronchopneumopathie chronique obstructive habituelle (11 sujets âgés de plus de 50 ans, 2 âgés de plus de 45 ans), (Obs. 4, 12, 13, 14, 15, 18, 23, 24, 35, 40, 42). (Obs. 30, 41).

II - INCIDENCE DE L'AGE

	43 emphysèmes bulleux	123 cas B.P.C.O. pure
Inférieur à 40 ans	11, soit 26 %	8, soit 6,5 %
Inférieur à 50 ans	21, soit 48 %	30, soit 24 %
Supérieur à 50 ans	22, soit 52 %	93, soit 76 %

C - INCIDENCE DU SEXE

On retrouve dans ce cadre des emphysèmes bulleux la prédominance masculine observée dans presque toutes les autres statistiques, puisque sur 43 observations, nous avons 40 hommes et 3 femmes (Obs. 7, 22, 35).

D - INCIDENCE DE LA BRONCHITE

Sans méconnaître la grande imprécision du concept clinique classique de bronchite chronique, et les difficultés d'exploitation des observations en ce sens, nous avons retenu, dans le cadre de la bronchite clinique, les observations mentionnant une susceptibilité particulière aux épisodes infectieux bronchitiques saisonniers, et également celles faisant état d'un syndrome de toux et d'expectoration prolongée pendant plusieurs années.

Sur 43 observations, nous avons trouvé 17 observations (4, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 21, 23, 25, 27, 30, 33, 35, 42), pour lesquelles on trouvait présents ces signes de bronchite chronique, soit 39 %. Dans 26 autres (Obs. 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 14, 16, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 29, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43), soit 61 %, les malades ne présentaient pas de signe de bronchite.

Nous envisagerons ultérieurement les corrélations entre présence ou absence de signe de bronchite et présence ou absence de trouble ventilatoire obstructif.

Le tableau ci-dessous représente les corrélations entre signe de bronchite et âge.

III - CORRELATIONS ENTRE PRESENCE OU ABSENCE DE SIGNES DE BRONCHITE ET AGE..

Age	Présence bronchite chronique	Absence bronchite chronique
Inférieur à 50 ans	5	12
Supérieur à 50 ans	12	14
Total	17	26

L'étude de ce tableau montre que le syndrome de bronchite chronique est sensiblement plus souvent observé dans les emphysèmes bulleux d'âge avancé que dans ceux observés avant 50 ans. Tout semble se passer comme si la bronchite chronique se greffait le plus souvent secondairement sur une maladie emphysemateuse préexistante. Il est vraisemblable que, dans un certain nombre de cas, la bronchite chronique est la cause de l'apparition des symptômes invalidants.

E - INCIDENCE DE L'HABITUS GENERAL

Il nous a paru intéressant d'envisager l'incidence de l'habitus général dans le groupe des emphysèmes bulleux en comparant ces données avec celles qui nous furent rapportées dans une précédente statistique du même service hospitalier, portant sur 212 cas de bronchopneumopathies chroniques obstructives sans lésion bulleuse (BRUNE, 1965, 30).

Chez 33 emphysèmes bulleux, sur 43, fut déterminée la formule de LORENTZ permettant de chiffrer le poids par rapport au poids théorique. Nous n'avons trouvé que 6 sujets seulement (Obs. 2, 13, 15, 16, 24, 25) présentant un poids réel supérieur ou égal à 110 % du poids théorique, soit 28 %. Si l'on compare ces chiffres à ceux rapportés dans la statistique précédemment mentionnée, portant sur 212 cas de bronchopneumopathie chronique obstructive, on peut conclure que les emphysèmes bulleux s'observent électivement chez des sujets à morphologie normale ou maigre.

IV - INCIDENCE DE L'HABITUS GENERAL DANS LES EMPHYSEMES BULLEUX ET LA BRONCHOPNEUMOPATHIE OBSTRUCTIVE PURE.

% Poids théorique	Emphysème bulleux	B.P.C.O. pure
Inférieur à 110 %	27 (81,8 %)	61 (28 %)
Supérieur ou égal à 110 %	6 (28,2 %)	151 (72 %)
Total	33	212

Il serait évidemment intéressant de pouvoir comparer l'incidence de l'obésité dans un groupe d'emphysème bulleux par rapport à un groupe d'emphysème pur non bulleux. Cette incidence est vraisemblablement comparable, car l'expérience nous a montré que la majorité des malades atteints d'emphysème pur diffus sont des sujets maigres.

Nous avons tenté de rechercher dans nos observations l'incidence de la consommation de tabac chez nos malades; malheureusement, les renseignements trouvés à ce sujet sont incomplets. Ils sont rapportés dans le tableau récapitulatif général. Il n'est pas possible d'en tirer des conclusions significatives.

Quant à certaines données biologiques, telles que immunoélectrophorèse et dosage de l' $\alpha 1$ antitrypsine, elles n'ont également été mises en oeuvre qu'inconstamment, les résultats en sont également donnés dans le tableau récapitulatif. Nous n'avons pas trouvé, dans les cas étudiés, de déficits significatifs en $\alpha 1$ antitrypsine.

Nous n'avons pas trouvé dans la littérature de travail d'ensemble portant sur les données cliniques telles que nous les avons envisagées. Certes, on retrouve dans quelques publications médico-chirurgicales des données relatives à l'âge, au sexe, à la présence ou à l'absence de bronchite chronique associée, mais il s'agit habituellement de malades sélectionnés sur d'autres critères.

- oOo -

ASPECTS RADIOLOGIQUES DES EMPHYSEMES

A GROSSES BULLES

L'étude radiologique de nos 43 observations nous a permis d'individualiser un certain nombre d'aspects radiologiques assez stéréotypés. Leur individualisation, d'ailleurs, nous a semblé trouver une confirmation dans certaines correspondances radio-fonctionnelles.

Il faut d'emblée préciser que si nous avons pu individualiser 4 formes radiologiques dans lesquelles furent classées 30 observations, il en reste 13 qui n'ont pas trouvé leur place dans cette classification, ce qui prouve bien que les problèmes soulevés par les aspects radiologiques des emphysemes bulleux sont loin d'être encore tous résolus.

Ce chapitre radiologique sera envisagé sous 8 rubriques:

- A - Aspects radiologiques des bulles d'emphysème elles-mêmes;
- B - Les signes radiologiques permettant d'affirmer la présence d'un "collapsus" ou d'une "rétraction" du parenchyme pulmonaire adjacent aux bulles. Ces signes sont importants à reconnaître, car la présence de ce collapsus parenchymateux représente la principale indication chirurgicale pour troubles fonctionnels.
- C - Les signes radiologiques permettant d'affirmer la diffusion de l'emphysème dans les territoires parenchymateux non radiologiquement bulleux.
- D - La présence éventuelle de signes radiologiques associés (symphyse pleurale, lésions de fibrose parenchymateuse dense et lésions néoplasiques). Leur constatation étant susceptible d'intervenir dans les discussions des données fonctionnelles.
- E - Les signes radiologiques traduisant un syndrome d'hypertension artérielle pulmonaire associée.
- F - Enfin, nous envisagerons l'apport diagnostique de l'angiographie pulmonaire.
- G - Celui de la scintigraphie au macro agrégat d'albumine marquée à l'iode 131.
- H - Enfin, l'apport diagnostique de la bronchographie lipiodolée.

A - ASPECTS RADIOLOGIQUES DES BULLES D'EMPHYSÈME ELLES MÊMES

La bulle d'emphysème peut être définie comme une hyperclarté radiologique localisée plus ou moins étendue dans les champs pulmonaires, dont le caractère bulleux est mis en évidence par la présence d'un fin liseré souvent à la limite de la visibilité, mieux objectivée par les tomographies et cerclant l'hyperclarté parfois de façon incomplète.

On distingue souvent de très fins filaments correspondant à des cordages qui traversent la bulle.

Dans certains cas, le caractère véritablement cavitaire n'est pas radiologiquement évident sur les radiographies standards et même les tomographies. L'aspect radiologique est alors celui d'une raréfaction intense de la trame pulmonaire. On ne retrouve pas toujours la délimitation nette avec les structures pulmonaires de voisinage. C'est parfois l'angiographie qui, en montrant une absence complète de vascularisation du territoire, permet d'affirmer le caractère bulleux de cet emphysème.

Dans quelques observations, le caractère bulleux ou cavitaire de l'emphysème a été révélé ou créé par une agression infectieuse du parenchyme emphysémateux (BRUN, 1957, 26).

Nous sommes convaincue que les 43 observations qui font l'objet de ce travail correspondent à d'authentiques bulles d'emphysème. Nous ne voulons pas revenir sur tous les problèmes de diagnostic différentiel qu'il est classique de discuter.

Il est certain, en effet, que quelques aspects radiologiques peuvent prêter à discussion. Nous ne ferons qu'évoquer les classiques problèmes de diagnostic soulevés entre pneumothorax spontanés et certaines bulles d'emphysème occupant presque tout un hémithorax.

Nous ne reviendrons pas, également, sur le problème nosologique de la place des bulles d'emphysème dans le cadre général des images bulleuses. Ces problèmes sont actuellement bien codifiés (GALY, 1968, 76). Sous l'angle pratique, cependant, il est quelquefois difficile de faire la distinction entre bulle d'emphysème et cavité détergée d'abcès et surtout de cavernes tuberculeuses, lorsque les formations cavitaires sont observées dans un contexte de séquelles parenchymateuses denses. C'est la raison pour laquelle nous avons éliminé de ce travail toutes les formations cavitaires observées dans une atmosphère radiologique de séquelles tuberculeuses. De même, certains "kystes" aériens basaux peuvent correspondre, soit à des bulles d'emphysème, soit à des formations congénitales.

Il n'en demeure pas moins que le diagnostic radiologique de bulle d'emphysème reste généralement facile.

L'utilisation pour ce travail de certaines observations médico-chirurgicales nous engage à dire quelques mots du diagnostic anatomique de ces bulles d'emphysème. Celui-ci est habituellement facile, lorsque la bulle n'est pas compliquée. L'absence de structure organisée de la paroi et la présence de cordage sont tout-à-fait caractéristiques, et il faut reconnaître que tous les intermédiaires peuvent être observés, depuis le banal emphysème en balle mousse, jusqu'à l'emphysème à bulles géantes; cette nuance n'est d'ailleurs pas toujours facile à saisir sur les simples études radiologiques.

Cependant, lorsque les bulles ont été compliquées d'infection, l'aspect anatomique avec destruction, disparition des cordages et création d'une paroi structurée devient tout-à-fait analogue à celui d'une caverne ou d'un abcès détergé, et seuls le contexte clinique et l'évolution radiologique permettent alors d'affirmer qu'il s'agit d'une bulle d'emphysème compliquée.

L'étude de nos observations nous a permis de reconnaître quatre formes radiologiques qui, à notre avis, correspondent à des entités différentes, car leur individualisation paraît trouver confirmation dans les confrontations radio-fonctionnelles. Nous rappelons que seulement 30 observations sur 43 ont pu être classées dans ces quatre formes radiologiques.

- Formes à type de bulles volumineuses des 2 lobes supérieurs, avec souvent collapsus parenchymateux sous-jacent: 10 observations.
- Formes à type de bulles sous-pleurales avec travées scalariformes et aspect en cartes géographiques: 8 observations.
- Formes à type de bulles des bases uni ou bilatérales: 7 observations.
- Formes à type de poumons bulleux détruits: 5 observations.

1° - Forme à type de bulles géantes des 2 lobes supérieurs avec souvent collapsus parenchymateux sous-jacent

10 observations (Nos 4, 8, 9, 10, 17, 21, 28, 29, 34, 39).

Cette forme est caractérisée par la topographie apicale des bulles et leur caractère bilatéral, avec cependant souvent une prédominance d'un côté par rapport à l'autre. Les bulles, volumineuses, occupent volontiers la moitié des champs radiologiques thoraciques et leur surface peut aller jusqu'aux 4/5 des champs pulmonaires.

Le collapsus du parenchyme adjacent est presque constant; il apparaît sous la forme d'un "tassement" parenchymateux adjacent à la bulle. On retrouve publiées dans la littérature de nombreuses observations correspondant à ce type radiologique d'emphysème: BURKE, 1937 (33); KALTREIDER et FRAY, 1939, première observation chirurgicale (97); JAUBERT de BEAUJEU Ben ADALLAH et PICARD, 1940 (95); PRICE et TEPLICK, 1946, 8 cas (142); Cités par PRICE et TEPLICK les cas de LEWIS, 1933, KOROL, 1933, NERRIS, 1941, RAMON, 1941, WERN, 1939. COOKE et BLADES, 1952 (41); LE BRIGAND, VIBERT et QAQUIERE, 1956, observation n° 2 (110); SIEBENS, GRANT, KENT, KLOPSTOCK et CINCOTTO, 1957, 6 observations (162); WIMPFHEIMER et SCHNEIDER, 1961, cas familial famille A (181); HIRSCHFELD, 1962, 2 observations (91); GOORWITCH et WEINER, 1963 (81); DADDI G, 1965, observation ES. (50); BARRE A, 1966, observations 12 et 15 (8); SALA, TASSINI et ROSSI, 1967, cas 1-5-6-7 (154); KOFMAN J., 1968, observations 8-9-10-11-12 (101).

Certaines des observations figurant dans ce travail ont déjà été publiées dans la thèse de DEJOUR (54), (Obs.nos 21, 29, 34) sous le terme de dystrophie pulmonaire bulleuse progressive, d'apparence idiopathique, mais il faut reconnaître à posteriori que dans la majorité de ces observations nous n'avons pas la notion de progressivité apico-caudale du processus emphysémateux. Il

pourrait en être de même dans les observations de PRICE et TEPLICK, 1946 (142), et dans l'observation ES. de DADDI, 1965 (50). Si dans certaines autres observations nous avons pu assister à l'augmentation de volume des bulles, celles-ci traduisaient plutôt le phénomène de "mise en tension" qu'une véritable progression du processus emphysémateux. Nous verrons plus loin que la majorité des observations entrant dans cette forme radiologique ne comportent pas de trouble ventilatoire obstructif caractérisé. Il n'est donc pas possible dans ces cas de parler de dystrophie bulleuse progressive, en l'absence de données évolutives.

Ce qui caractérise la majorité des observations de cette forme radiologique, c'est la discordance entre l'importance du volume des formations bulleuses et la tolérance fonctionnelle paradoxalement bonne. Ceci s'explique par l'importance des phénomènes de distension des formations cavitaires, alors que le parenchyme adjacent semble peu ou non atteint par ce processus emphysémateux.

Les clichés n° 1-2-4-5-6-8-9-10-13-16-20 correspondent aux observations 4, 8, 9, 10, 10, 21, 21, 21; 28, 29, 29.

2° - Forme à type de bulles d'emphysème disséminées sous-pleurales et en carte géographique.

Il s'agit là d'une forme radiologique très particulière, qui semble correspondre à ce qui a été décrit par EDGE, SIMON et REID en 1966 (64), sous le terme d'emphysème péri-acineux ou para-septal.

Nous en avons 8 observations (N° 1, 2, 3, 6, 16, 32, 37, 43).

L'aspect radiologique de ces bulles est tout-à-fait différent des formes précédentes. Sur la radiographie de face, elles apparaissent habituellement visibles dans les régions axillaires, sous forme de cavités semi-lunaires avec travées scalariformes horizontales. Ces bulles sont habituellement bilatérales. Sur les clichés de profil, elles apparaissent souvent sous la forme polygonale en carte géographique.

GALY, BRUNE, DORSIT, WIESENDANGER, 1968 (77) en ont rapporté 3 observations qui, d'ailleurs, figurent dans ce travail (Obs. N° 1, 16, 32). Il est possible que l'observation n° 7 dans la thèse de KOFMAN (1968, 101) corresponde à cette forme d'emphysème bulleux.

Nous ne possédons pas de document anatomique correspondant à ces faits mais, dans la publication anglaise de EDGE et collaborateurs, 1966 (64), il est fait état d'un cas d'autopsie qui révèle le caractère strictement sous-pleural des cavités bulleuses et l'intégrité des alvéoles centrales du poumon, d'où le terme proposé d'emphysème para-septal. Il faut remarquer que dans nos 8 observations deux (Obs. n° 16, 32) seulement comportaient un trouble ventilatoire obstructif.

Il est vraisemblable que cette forme d'emphysème bulleux ne peut être reconnue qu'à ses stades de début. Il est probable, en effet, que la progression des lésions emphysémateuses doit entraîner des désordres radiologiques qui font disparaître les caractères initiaux. Nous devons reconnaître que nous avons eu quelques difficultés à classer deux

observations (Obs. 10 et 39), soit dans la forme emphysème bulleux sous-pleural non obstructif, soit dans la forme des bulles géantes des lobes supérieurs non obstructifs. Nous avons finalement classé ces deux observations dans la seconde forme, mais l'hypothèse d'un stade avancé d'un emphysème sous-pleural reste soulevée. Un autre caractère propre à cette forme d'emphysème bulleux est l'absence habituelle de phénomènes de mise en tension. Les observations que nous rapportons n'ont jamais suscité la discussion d'indication chirurgicale pour collapsus du parenchyme voisin.

Les clichés n° 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 correspondent aux observations 1, 1, 2, 2, 2, 6, 32.

3° - Forme à type de bulles volumineuses des bases

7 observations: n° 11, 15, 18, 20, 22, 25, 38.

Il s'agit là de formations cavitaires uni ou bilatérales, de topographie sus-diaphragmatique.

Toutes ces volumineuses bulles des bases ont été observées dans un contexte d'insuffisance respiratoire chronique obstructive marquée, un certain nombre avec coeur pulmonaire chronique défaillant. Ceci semble suggérer que ces bulles des bases apparaissent comme une complication de la bronchite chronique.

Le phénomène de mise en tension avec collapsus du parenchyme sus-jacent nous a paru moins fréquent dans ces bulles des bases que dans la forme décrite sous le terme d'emphysème bulleux bi-apical.

Du fait de leur localisation, ces bulles soulèvent quelques problèmes particuliers. L'arrondissement du cul de sac costo-diaphragmatique externe, qui suggère la présence d'une symphyse pleurale, est en réalité le plus souvent en rapport avec la distension de la bulle.

La présence de travées linéaires à l'intérieur de la cavité nous a paru d'observation moins fréquente que dans les bulles des deux lobes supérieurs.

Enfin, dans une observation (n° 38, cliché n° 35), la nature même du "kyste" aérien reste discutable. La présence du trouble ventilatoire obstructif nous a fait conclure au diagnostic de bulles d'emphysème, mais le diagnostic de kyste congénital ou de cavité détergée d'abcès reste cependant en discussion.

La localisation basale des bulles est très souvent signalée dans les nombreuses publications médico-chirurgicales. Nous ne ferons état ici que d'une publication qui, comme nous, érige la localisation basale en véritable forme clinique des bulles d'emphysème: c'est la publication d'OGILVIE et CATTERAL, 1959 (138), qui oppose les bulles des lobes supérieurs peu obstructives, sans bronchite, chez des sujets jeunes (groupe A), aux bulles des bases obstructives avec bronchite chez des sujets plus âgés (groupe C).

Les clichés n° 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35 correspondent aux obs. 11, 18, 18, 20, 20, 25, 38.

4° - Forme à type de poumons bulleux détruits

Cette statistique comporte 5 observations (N° 27, 35, 40, 41, 42).

Deux de ces observations appartiennent au service de Réanimation de l'Hôpital de la Croix-Rousse (Pr BERTOYE), (Obs. n° 41, 42).

Une de ces observations (n° 40) a déjà été publiée par P. GALY, SAINT PIERRE et MESTRALLET, 1961 (70), et également dans la thèse de DEJOUR, 1964 (54), (Obs. N° 1). Nous en avons trouvé un certain nombre publiées dans la littérature; HEILMEYER et SCHMID, 1956, observations 2 et 3 (87); BOYE, 1959, observations 1 et 4 (19); BRUN, KOFMAN, CASSAN, GARDERE, 1964, (28) observation n° 1: poumon bulleux détruit avec troubles ventilatoires obstructifs majeurs, rapporté sous le terme de dystrophie bulleuse destructive à topographie d'emblée disséminée, KOFMAN, 1968, observation 1 (la même que précédemment) et observation 2 (101). Cette forme représente, semble-t-il, les véritables cas de poumon évanescent dans sa forme bulleuse. Nous savons cependant qu'il existe des formes de poumons évanescents non bulleux (HEILMEYER et SCHMID, 1956, 87), mais il existe certainement des formes de passage entre la forme non bulleuse et la forme bulleuse. Dans une de nos observations (Obs. n° 27, clichés n° 37-38), nous avons pu objectiver ce passage en quelques années entre un emphysème diffus avec grande raréfaction de la trame secondaire sans bulle, avec déjà trouble ventilatoire obstructif majeur, vers une évanescence pulmonaire avec bulles disséminées dans l'ensemble du parenchyme. Ce qui caractérise cette forme clinique c'est, d'une part l'aspect radiologique qui montre les deux champs pulmonaires presque totalement occupés par des bulles volumineuses ne laissant pratiquement plus apparaître de zone parenchymateuse non bulleuse, et d'autre part l'intensité du trouble ventilatoire obstructif toujours majeur.

Quatre de nos malades sur cinq sont décédés rapidement dans un tableau d'insuffisance respiratoire et de coeur pulmonaire chronique (Obs. n° 27, 40, 41, 42).

Il est possible que cette forme radiologique soit l'aboutissant d'autres formes d'emphysème bulleux, et en particulier de la première forme décrite comme emphysème bulleux des deux lobes supérieurs.

Nous n'avons cependant aucun document personnel, et nous n'avons pas retrouvé, dans la littérature, d'observations objectivant une telle évolution. Nous pensons personnellement qu'il s'agit d'une entité différente, d'autant que ces emphysèmes à bulles multiples disséminées avec trouble ventilatoire obstructif majeur ont été surtout observés chez des sujets jeunes.

Par ailleurs, l'évolution post-opératoire favorable bien que sur un nombre limité de cas et avec un recul certes non toujours très significatif pour les bulles d'emphysème des deux lobes supérieurs, plaide en faveur d'une entité différente du poumon bulleux détruit.

Les clichés n° 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 correspondent aux observations n° 27, 27, 35, 40, 41, 42, 42.

1

Si nous avons cru pouvoir individualiser quatre aspects radiologiques, il ne nous a pas été cependant possible de classer toutes les observations dans

ces quatre formes, et il reste un lot de 13 observations (Obs. N° 5, 7, 12, 13, 14, 19, 23, 24, 26, 30, 31, 33, 36), soit environ un tiers des cas inclassables dans les rubriques précédentes.

Toutefois, certaines de ces observations présentaient une similitude dans l'aspect radiologique, que nous avons parfois retrouvée dans certaines publications.

C'est ainsi que dans deux observations (n° 23, clichés n° 49-50, et 30), les bulles sont de topographie apicale interne, mieux objectivées par les tomographies localisées des sommets que par la radiographie simple sur laquelle, dans une observation (30), la bulle n'apparaissait pas. Dans ces deux observations, il s'agit de sujets présentant un trouble ventilatoire obstructif caractérisé. Une observation analogue est rapportée dans la thèse de BARRE, 1966 (8).

- Deux observations représentent de volumineuses bulles unilatérales axillaires occupant environ les trois quarts du champ parenchymateux (Obs. n° 14, cliché n° 46, et 31, cliché n° 51). Nous avons trouvé un aspect radiologique analogue également dans la thèse de BARRE, 1966 (8). Ces 2 bulles furent observées chez des malades présentant un trouble ventilatoire obstructif majeur.
- Dans trois autres observations (n° 12, 19, cliché n° 47-48, 33), le contexte radiologique est différent des autres formes, en ce sens que, sous l'angle clinique, ces malades n'ont pas soulevé le problème d'un emphysème radiologique à grosses bulles, mais celui d'une insuffisance respiratoire obstructive majeure d'évolution ancienne par emphysème diffus. Ce sont les radiographies, les tomographies, ainsi que les investigations angiographiques qui ont révélé la présence d'une bulle volumineuse. Dans une autre observation (26), le caractère bulleux a été révélé ou réalisé par infection du parenchyme emphysémateux.
- Dans deux observations (n° 5, cliché n° 44-45, et 36, cliché n° 53), il s'agissait de cancer développé dans la paroi d'une bulle, le processus cancéreux a rapidement modifié les caractères radiologiques de la bulle, si bien qu'il est difficile de préciser le type d'emphysème bulleux sur lequel s'est développé le cancer. Dans une observation cependant (Obs. n° 36, cliché n° 53), il s'agissait d'une bulle volumineuse isolée du lobe supérieur droit, sans trouble ventilatoire obstructif.

Les clichés n° 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53 correspondent aux observations n° 14, 19, 19, 23, 23, 31, 36.

B - LES SIGNES RADIOLOGIQUES DU COLLAPSUS PARENCHYMEUX ADJACENT A LA BULLE

Il est essentiel de pouvoir apprécier l'importance du collapsus parenchymateux adjacent aux bulles; c'est, en effet, de l'importance de ce collapsus que dépend l'indication opératoire de résection des bulles géantes.

Le collapsus parenchymateux s'apprécie essentiellement sur les radiographies

en incidence frontale et les tomographies. L'angiographie pulmonaire représente, cependant, comme nous le verrons plus loin, l'examen de plus précis pour objectiver ce collapsus parenchymateux et son importance. Ce collapsus se traduit sur le cliché simple comme une zone parenchymateuse de densité radiologique accrue dans les territoires adjacents aux bulles; au maximum, ces zones sont de véritables atélectasies avec opacification homogène du territoire rétracté, traduisant donc l'absence de ventilation. Nous verrons ultérieurement les aspects angiographiques correspondant à ces faits, de même que l'apport de l'exploration fonctionnelle respiratoire pour apprécier le retentissement fonctionnel lié au collapsus du parenchyme au voisinage des bulles.

Ces signes de collapsus du parenchyme adjacent ont été reconnus sur les clichés standards et les tomographies, dans 11 observations (Obs. n° 8, 9, 10, 14, 18, 20, 21, 22, 29, 31, 34).

Ces observations se répartissent en :

3 bulles des bases (Obs. n° 18, clichés n° 29, 30, 31; 20, cliché n° 32, 33; 22).

6 formes à type de bulles des lobes supérieurs (Obs. n° 8, cliché n° 2; 9, cliché n° 4; 10, cliché n° 5, 6; 21, clichés n° 8, 9, 10; 29, cliché n° 16; 34).

2 formes à type de bulles axillaires (Obs. n° 14, cliché n° 46; 31, cliché n° 51, 52).

C - LES SIGNES RADIOLOGIQUES PERMETTANT D'AFFIRMER LA DIFFUSION DU PROCESSUS EMPHYSEMEATEUX DANS LES TERRITOIRES PARENCHYMEATEUX NON RADIOLOGIQUEMENT BULLEUX.

Il est convenu de considérer que l'on peut affirmer la présence de lésions emphysemateuses diffuses lorsque les clichés radiologiques de face et profil permettent de reconnaître l'association d'une raréfaction radiologique de la trame vasculaire secondaire non bulleuse plus ou moins étendue, et de signes de distension thoracique (Critères de SIMON, 1964, 163).

Dans le cas particulier des emphysemes bulleux, la raréfaction de la trame secondaire doit être recherchée en dehors des zones cavitaires. Les signes radiologiques de distension s'apprécient sur l'étude des clichés en incidence frontale et de profil. Sur les clichés de face, il faut rechercher l'abaissement des diaphragmes et leur aplatissement, l'aspect arrondi des culs de sac costo-diaphragmatiques, et le signe de décollement de la pointe du cœur de l'ombre diaphragmatique.

Les clichés de profil sont souvent plus intéressants pour apprécier la distension qui se traduit sur cette incidence par un abaissement et aplatissement des diaphragmes, qui perdent leur aspect convexe vers le haut pour devenir rectilignes et même parfois concaves en haut, ceci entraînant une ouverture de l'angle antérieur sterno-phrénique au-dessus de 90°. Il faut rechercher également un élargissement de l'espace clair antérieur entre le sternum et le bord antérieur de l'aorte ascendante.

Ces signes, qui ont été décrits dans les emphysemes diffus non bulleux, ont, à notre avis, la même valeur sémiologique pour les emphysemes bulleux au sein

d'un emphysème diffus. Une réserve cependant doit être faite pour certains cas particuliers; en effet, nous avons pu reconnaître la présence d'un refoulement diaphragmatique vers le bas d'une héli-coupole, ainsi qu'un arrondissement du cul de sac par une volumineuse bulle de la base en état de distension (Obs. n° 38). Ce signe unilatéral n'a pas, dans ce cas particulier, la même valeur sémiologique que lorsqu'il est constaté dans le cas d'un emphysème non bulleux.

Sur 43 emphysèmes bulleux, nous avons reconnu la présence de ces signes radiologiques (raréfaction, distension) permettant d'affirmer la diffusion du processus emphysémateux dans 13 observations (Obs. n° 15, 18, 19, 22, 23, 27, 31, 33, 35, 40, 41, 42, 43).

Ces signes radiologiques traduisant la présence de lésions d'emphysème dans les zones non bulleuses ont été confirmés dans certaines observations par les données de la scintigraphie (Obs. n° 11, 19, 31, 33) et de l'angiographie (Obs. n° 18, 22, 31, 33).

Nous reviendrons sur ces faits au chapitre traitant de l'angiographie et de la scintigraphie vasculaire.

On saisit l'intérêt pratique considérable, tant du point de vue thérapeutique (indication chirurgicale) que pronostique, de la reconnaissance de ces signes d'emphysème diffus.

Les clichés n° 29, 30, 47, 48, 49, 50, 37, 38, 51, 39, 40, 41, 42, 43, correspondent aux observations n° 18, 18, 19, 19, 23, 23, 27, 27, 31, 35, 40, 41, 42, 42.

D - LES SIGNES RADIOLOGIQUES ASSOCIES

(symphyse pleurale, lésions de fibroses parenchymateuses denses et lésions néoplasiques).

Il nous a paru intéressant de retenir la présence éventuelle de lésions pariétales ou parenchymateuses, évolutives ou non, associées à l'emphysème bulleux. En effet, ces lésions sont susceptibles d'entraîner à elles seules des altérations fonctionnelles associées éventuellement à celles liées à l'emphysème bulleux lui-même.

Nous rappelons, d'autre part, à ce sujet, les difficultés d'interprétations nosologiques de certaines images cavitaires au sein de séquelles tuberculeuses. C'est la raison pour laquelle nous avons éliminé de cette étude toutes les observations pour lesquelles la nature de la cavité restait discutable entre bulles d'emphysème et cavernes tuberculeuses détergées.

Sur 43 observations, nous avons observé 4 symphyses pleurales unilatérales appréciables (Obs. n° 7, 14, cliché n° 46 25, cliché n° 34; 26). La présence d'une symphyse pleurale est susceptible d'entraîner un trouble ventilatoire restrictif.

Dans 8 autres observations, nous avons retenu comme lésions associées:

- séquelles parenchymateuses tuberculeuses à distance des lésions bulleuses, 3 cas (obs. n° 13, 19, cliché n° 47-48; 30).

- Foyer de pneumonie chronique, un cas (N° 25, cliché n° 34).
- Foyer de pyosclérose bronchectasique suppurante, un cas (Obs. n° 26).
- Cancer bronchique associé: 3 observations; dans une observation (n° 17), il s'agit d'un cancer périphérique développé dans le lobe inférieur à distance de la bulle; dans deux autres observations (N° 5, clichés n° 44 45; et 36, cliché n° 53), le cancer bronchique était développé dans la paroi même de la bulle.

E - LES SIGNES RADIOLOGIQUES TRADUISANT UN SYNDROME D'HYPERTENSION ARTERIELLE PULMONAIRE

Nous avons pu retenir des signes radiologiques de dilatation artérielle pulmonaire (tronc ou branches de l'artère pulmonaire), témoignant d'une hypertension artérielle pulmonaire, dans 9 observations (Obs. n° 3, 15, 18, 19, 20, 30, 40, 41, 42).

Dans 8 de ces observations (Obs. n° 15, 18, 19, 20, 30, 40, 41, 42), il s'agissait de malades présentant une grande insuffisance respiratoire obstructive avec trouble ventilatoire obstructif majeur et contexte de coeur pulmonaire chronique, et dans la majorité des cas le tracé électrocardiographique montrait des signes de coeur pulmonaire chronique caractérisé. Il est intéressant de constater que chez ces malades avec grande hypertension artérielle pulmonaire et coeur pulmonaire chronique, l'étude des gaz du sang montre que 2 désaturent en hypocapnie à l'effort, témoignant en principe de la raréfaction vasculaire par emphysème diffus (Obs. n° 15 et 20), 6 autres sont hypoxiques et hypercapniques au repos, témoignant d'une hypoventilation alvéolaire globale (Obs. n° 18, 19, 30, 40, 41, 42).

Dans une observation (Obs. n° 3) il s'agissait d'une thrombose de l'artère pulmonaire chez un sujet présentant un emphysème bulleux de type sous pleural non obstructif. Chez ce malade, les autres données du bilan fonctionnel objectivaient un syndrome gazométrique du type de celui que nous avons pu observer dans les grandes embolies pulmonaires chroniques avec hypoxie majeure de repos sous la dépendance d'un "shunt vrai" et syndrome d'hyperventilation avec hypocapnie et alcalose respiratoire.

Les clichés n° 29, 30, 47, 48, 32, 33, 40, 41, 42, 43 correspondent aux observations n° 18, 18, 19, 19, 20, 20, 40, 41, 42, 42.

F - APPORT DE L'ANGIOGRAPHIE AU DIAGNOSTIC DES EMPHYSEMES BULLEUX

Nous n'envisagerons ici que l'angiographie des vaisseaux pulmonaires, à l'exclusion des méthodes d'opacification des artères bronchiques, pour lesquelles nous n'avons pas d'expérience.

De nombreuses observations d'emphysème bulleux rapportées dans la littérature font état de documents angiographiques: HEILMEYER et SCHMID, 1956 (87); HEINE, 1958 (90); KOFMAN, 1958 (101) DADDI, 1962 (49); PATRONI et BETTINI, 1964 (140); BROCARD, GALLOUDEC; PATTE ET LE DU, 1965 (24). Il existe également quelques articles traitant plus particulièrement de l'apport de l'angiographie pulmonaire au diagnostic des emphysèmes bulleux, et plus particulièrement aux indications opératoires: KENNETH, JENSEN, MISCALL et

STEINBERG, 1961 (99); JENSEN, MISCALL et STEINBERG, 1961 (96), MASSERINI, GERALDI et BRASCA, 1962 (124); HEAD dans les observations à la suite de l'article de LUCIDO, MURPHY, SWELT, 1963 (116).

Notre expérience personnelle est limitée à 7 observations (Obs. n° 18, 21, 22, 29, 31, 34, 38). Il faut reconnaître que l'indication d'angiographie ne peut pas être considérée comme un examen à pratiquer de façon systématique chez tous les malades atteints d'emphysème bulleux. Il n'apparaît pas indispensable pour le diagnostic d'emphysème bulleux mais, par contre, les renseignements qu'il apporte sont souvent déterminants lorsque l'on discute une indication chirurgicale. C'est pour cette raison que nous avons généralement limité ces indications aux formes susceptibles d'être soumises à une résection chirurgicale.

On peut considérer que l'angiographie pulmonaire a un double intérêt dans les emphysèmes bulleux.

1 - Elle permet d'affirmer dans certains cas limites le caractère vraiment bulleux d'une zone de raréfaction radiologique. C'est l'absence complète de toute vascularisation dans le territoire hyperclair, avec souvent amputation de la branche artérielle principale correspondant au territoire raréfié qui permet d'affirmer la présence de la bulle.

2 - Mais l'intérêt principal de l'angiographie pulmonaire est de renseigner sur l'état du parenchyme du territoire voisin, et à ce point de vue cet examen apporte deux types de renseignements:

- il renseigne d'abord sur la présence et l'importance du collapsus du parenchyme avoisinant la bulle. Il complète utilement les renseignements apportés par les clichés standards et les tomographies;
- par ailleurs, l'angiographie permet d'apprécier le degré d'emphysème du poumon avoisinant les zones bulleuses, en montrant les aspects caractéristiques "d'arbres en hiver ou d'arbres morts" de l'angiographie, avec branche artérielle pulmonaire effilée brusquement à la partie moyenne des champs pulmonaires et aspect très grêle de la vascularisation périphérique. HEAD, HEAD, HUDSON, HEAD, 1960 (86); JENSEN, MISCALL et STEINBERG, 1961 (96); LUCIDO, MURPHY et SWELT, 1963 (116).

Ces données angiographiques s'apprécient d'ailleurs en comparant un territoire à un autre. Ces signes angiographiques témoignant de l'emphysème diffus complètent utilement les données précédentes rapportées de la radiographie pulmonaire.

Il apparaît donc que l'angiographie a un intérêt fondamental dans les formes, certes peu nombreuses, pour lesquelles se discute l'indication chirurgicale; elle renseigne, en effet, sur l'interprétation du collapsus parenchymateux susceptible d'être corrigé par la résection de la bulle, et également sur l'importance de l'emphysème dans le parenchyme non bulleux.

Les clichés n° 31, 36, 52, correspondent aux observations n° 18, 38, 31.

G - APPORT DIAGNOSTIQUE DE LA SCINTIGRAPHIE VASCULAIRE AU MACRO-AGREGAT D'ALBUMINE MARQUEE A L'IODE 131

Une scintigraphie a été pratiquée dans 15 observations. Nous rapportons, dans le tableau ci-dessous, les corrélations entre les données radiologiques et scintigraphiques.

V - CORRELATIONS ENTRE DONNEES RADIOLOGIQUES ET SCINTIGRAPHIQUES

N° des observations	Interprétations Radiologiques	Interprétations Scintigraphiques	Corrélations Radio et Scinti.
39	Bulle d'emphysème du lobe supérieur G (tiers supérieur). Petite bulle apicale droite sans trouble ventilatoire obstructif	Raréfaction du tiers supérieur poumon gauche et de l'apex droit	Concordance
27	Poumon bulleux détruit. Trouble ventilatoire obstructif majeur	Importante diminution de la vascularisation diffuse	Concordance
35	Poumon bulleux détruit maximum aux deux bases. Trouble ventilatoire obstructif majeur	Importante diminution de la vascularisation du tiers inférieur gauche et moitié inférieure droite.	Concordance
20	Bulles des deux bases. Trouble ventilatoire obstructif	Raréfaction extrême de la base droite et gauche, plus raréfaction diffuse droite et gauche.	Concordance et révélation par scintigraphie d'un emphysème diffus
9	Bulles des deux lobes supérieurs moitié supérieure droite, tiers supérieur gauche sans trouble ventilatoire obstructif	Hypovascularisation moitié supérieure droite et tiers supérieur gauche	Concordance
28	Bulles des deux lobes supérieurs sans trouble ventilatoire obstructif	Absence de vascularisation des tiers supérieur droit et apical gauche	Concordance
1	Emphysème bulleux sous pleural diffus	Scintigraphie normale	Discordance

N° des Observations	Interprétations Radiologiques	Interprétations Scintigraphiques	Corrélations Radio et Scintigraphique
19	Bulle moitié supérieure gauche plus raréfaction base droite. Trouble ventilatoire obstructif	Raréfaction du lobe supérieur gauche et de la base droite	Concordance
33	Bulle moitié supérieure droite plus raréfaction de la base gauche. Trouble ventilatoire obstructif.	Raréfaction à droite du lobe supérieur. Hypovascularisation partie inférieure gauche.	Concordance
11	Volumineuse bulle base droite. Trouble ventilatoire obstructif	Absence de vascularisation de la base droite.	Concordance
24	Bulle moitié champ droit. Raréfaction diffuse base gauche. Trouble ventilatoire obstructif.	Absence de vascularisation sommet droit. Raréfaction plus diffuse à gauche.	Concordance + révélation d'un emphysème non radiologiquement visible controlatéral
10	Bulles des deux lobes supérieurs sans trouble ventilatoire obstructif	Absence de vascularisation du lobe supérieur droit et gauche.	Concordance
16	Emphysème bulleux sous pleural plus trouble ventilatoire obstructif	Raréfaction diffuse à gauche et apicale droite	Concordance
8	Grosse bulle des deux tiers supérieurs droits Petite bulle apicale gauche	Absence de vascularisation des deux tiers supérieurs droits et de l'apex gauche	Concordance
31	Volumineuse bulle axillaire gauche plus raréfaction de la base droite	Absence de vascularisation à gauche. Raréfaction de la base droite	Concordance

L'étude de ce tableau montre que presque toujours il y a une bonne concordance entre les données radiographiques et scintigraphiques.

Dans une seule observation (n° 1) fut notée une discordance majeure; il s'agissait d'un emphysème bulleux disséminé sous pleural, avec aspect scintigraphique normal. Cette discordance n'est pas surprenante dans ce type d'emphysème bulleux disséminé.

Dans deux observations (N° 20, 24) la scintigraphie a révélé des zones d'hypo-vascularisation traduisant un emphysème diffus qui n'apparaissait pas radiologiquement. Ces constatations, d'ailleurs, cadraient dans ces observations avec la clinique, car il s'agissait d'emphysème bulleux avec trouble ventilatoire obstructif important.

On peut donc conclure que la scintigraphie corrobore les données radiologiques, sauf dans certaines formes d'emphysème bulleux disséminé sous pleural, où l'aspect scintigraphique peut être normal, et où la radiographie révèle des bulles parfois volumineuses disséminées.

Dans certains cas, enfin, la scintigraphie peut révéler un emphysème diffus qui n'apparaissait pas sur les clichés radiographiques standards.

Il nous a semblé, en outre, que la scintigraphie ne permettait pas de juger de la présence ou non d'un collapsus adjacent à la bulle.

Le cliché n° 7 correspond à l'observation n° 10.

H - APPORT DIAGNOSTIQUE DE LA BRONCHOGRAPHIE LIPIODOLEE

Nous n'avons pas d'expérience de cet examen dans les emphysèmes bulleux. Nous pensons qu'il doit être évité dans les formes avec gêne fonctionnelle importante. C'est également l'avis de nombreux auteurs, et en particulier: JENSEN, MISCALL, STEINBERG, 1961 (96); CECCHINI, 1962 (36).

Quelques auteurs, cependant, ont précisé les renseignements susceptibles d'être apportés par la bronchographie: DE MARTINI et BALESTRA, 1951 (56); HEILMEYER et SCHMID, 1956 (87); MANFREDI, 1959 (118); WEINREICH et WOLFART, 1961 (178); DADDI, 1962 (49); HIRSCHFELD, 1962 (91); MASSERINI, 1962 (122). C'est aux auteurs italiens que nous nous référons:

Les bronches ne pénètrent pas dans les zones hypertransparentes, les bronches segmentaires et sous-segmentaires injectées présentent un calibre nettement réduit, elles se terminent soit en s'effilant, soit en arrêt brusque. Le produit de contraste ne pénètre pas dans les cavités.

Le deuxième intérêt de la bronchographie serait d'objectiver l'état des bronches dans les territoires non bulleux: présence ou absence de signe de bronchite chronique diffuse.

Enfin, la bronchographie objective, comme la radiographie, l'importance du collapsus du parenchyme adjacent, en montrant la concentration des bronches dans les territoires, avec disposition en arcs des ramifications bronchiques les plus proches des bulles.

ETUDE FONCTIONNELLE

Nous envisagerons ce chapitre fonctionnel sous deux angles, d'une part une étude analytique des altérations éventuelles des différents paramètres fonctionnels. Nous envisagerons ensuite les données fonctionnelles sous un angle synthétique, avec les déductions physio-pathologiques que permettent ces constatations d'altérations conjuguées des différents paramètres.

A - ETUDE ANALYTIQUE DES ALTERATIONS FONCTIONNELLES

a) Mesure des volumes et des débits

α) Dans toutes ces observations ont été déterminés: la capacité vitale (C.V.), le volume expiratoire maximal seconde (V.E.M.S.), le coefficient de TIFFENEAU (V.E.M.S./C.V.). Les données du rapport volume expiratoire maximal seconde sur capacité vitale (V.E.M.S./C.V. x 100) permettent d'individualiser deux groupes:

- ceux qui présentent un rapport V.E.M.S./C.V. x 100 supérieur à 60 %; 15 observations (n° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 28, 36, 37, 39, 43). Il s'agit là d'emphysème bulleux que l'on peut qualifier de peu ou non obstructif;
- ceux pour lesquels le rapport V.E.M.S./C.V. x 100 est inférieur à 60 %; 28 observations (n° 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 40, 41, 42). Il s'agit d'emphysèmes bulleux avec trouble ventilatoire obstructif caractérisé; dans ce groupe de malades l'intensité du trouble ventilatoire obstructif est d'ailleurs très variable.

Rapport V.E.M.S./C.V. x 100 :

- . compris entre 50 % et 60 %: 4 observations (n° 13, 29, 32, 35);
- . compris entre 40 % et 50 %: 11 observations (n° 11, 14, 17, 18, 21, 22, 26, 30, 34, 38, 40);
- . compris entre 30 % et 40 %: 9 observations (n° 12, 15, 16, 20, 23, 25, 30, 41, 42);
- . inférieur à 30 %: 4 observations (19, 24, 27, 31).

β) Volume résiduel (V.R.), capacité totale (C.T.) et le rapport volume résiduel sur capacité totale (V.R./C.T.).

- Le volume résiduel a été mesuré par la technique de dilution à l'hélium dans 30 observations sur 43. Dans ces observations (n° 1, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41) la mesure du

volume résiduel a permis de déterminer la capacité totale et le rapport V.R./C.T. Les rapports V.R./C.T. trouvés, ainsi que C.T. ont été comparés au rapport V.R./C.T. et C.T. théorique donné par les tables de NANCY.

- La capacité totale. Nous avons retenu 3 groupes: C.T. trouvée supérieure 110 % théorique, 18 observations (n° 1, 6, 13, 16, 17, 19, 20, 23, 25, 27, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 41).

C.T. trouvée inférieure 90 % théorique, 9 observations (n° 7, 8, 11, 12, 18, 21, 29, 34, 35).

C.T. trouvée comprise entre 90 et 110 % théorique, 3 observations: (n° 4, 5, 10).

Il est intéressant d'envisager le rapport V.E.M.S./C.V. en fonction de C.T. On remarque que 5 malades (Obs. n° 1, 6, 36, 37, 39) présentent une C.T. supérieure à 110 % de la théorique, alors qu'ils n'ont pas de trouble ventilatoire obstructif caractérisé (V.E.M.S./C.V. $\times 100$ supérieur à 60 %).

Il semble que cette discordance s'explique par le fait que les bulles participent à l'espace de diffusion de l'hélium chez des sujets ne présentant d'ailleurs pas d'emphysème diffus (absence de trouble ventilatoire obstructif).

Ainsi, cette discordance entre l'élévation anormale de capacité totale et l'absence de trouble ventilatoire obstructif apparaît comme un test de ventilation des bulles.

γ) Rapport de V.R./C.T.

Le rapport V.R./C.T. a été trouvé supérieur à 125 % de la théorique dans 25 observations sur 30 (n° 1, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 20, 23, 25, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41) et inférieur à 125 % de la théorique, mais supérieur à 80 % dans 5 observations (n° 5, 10, 17, 21, 29).

b) Données gazométriques

Les données gazométriques seront envisagées sous deux angles d'ailleurs étroitement intriqués, mais que nous séparons pour la clarté de l'exposition:

- l'état de la saturation oxyhémoglobinique repos-effort,
- état de l'équilibre acide-base.

α) En fonction de la SaO₂ et de la PaO₂ repos-effort déterminé dans 40 observations, nous avons cru pouvoir donner la classification suivante:

. Normoxie avec normo ou hypocapnie de repos: 18 observations:

= normoxie avec normo ou hypocapnie d'effort: 14 observations (n° 1, 2, 4, 5, 9, 10, 13, 16, 23, 28, 29, 34, 38, 39);

= désaturation oxyhémoglobinique d'effort en normo ou hypocapnie : 4 observations (n° 8, 21, 24, 35).

. Hypoxie avec normo ou hypocapnie de repos: 12 observations:

= resaturation oxyhémoglobinique à l'effort en normo ou hypocapnie: 6 observations (n° 6, 7, 11, 22, 32, 33);

= désaturation oxyhémoglobinique à l'effort: 4 observations (14, 15, 20, 27).

= isodésaturation repos-effort: 2 observations (n° 3, 17);

. Hypoxie hypercapnie de repos: 10 observations (n° 12, 18, 19, 25, 26, 30, 31, 40, 41, 42).

Nous ne donnons pas ici les interprétations physiopathologiques correspondant à chacune de ces altérations gazométriques. Ces interprétations seront envisagées au chapitre synthétique suivant.

β) Etat de l'équilibre acide-base

- normal (Obs. n° 1, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 14, 15, 21, 22, 24, 27, 29).....14
- alcalose respiratoire compensée (Obs. n° 3, 8, 17, 28, 32, 33, 34, 35, 38, 39) dont 4 observations (n° 28, 34, 38, 39) normoxiques au repos.....10
- alcalose respiratoire non compensée (Obs. n° 2, 13, 16, 20)..... 4
- alcalose mixte (Obs. n° 10, 23)..... 2
- acidose respiratoire compensée (Obs. n° 18, 19, 26, 30, 31, 40) 6
- acidose respiratoire non compensée (Obs. n° 25, 41, 42)... 3
- acidose métabolique non compensée (Obs. n° 12)..... 1

40

γ) Etude de l'évolution de la PaO₂ sous respiration d'oxygène pur: Mesure des shunts vrais.

L'étude de la PaO₂ sous oxygène pur administré au masque par une salve unidirectionnelle, pendant 10 à 20 minutes, a été étudiée chez 23 malades (Obs. n° 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 33, 35, 38).

Dans un premier groupe, 13 observations (n° 5, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 28, 33, 35) , il n'a pas été fait de prélèvement d'air alvéolaire, il est donc impossible de calculer le gradient alvéolo-artériel sous hyperoxie, cependant on peut considérer que les sujets qui élèvent leur PaO₂ au-dessus de 420 mm

de mercure ne présentent pas de shunt droit-gauche manifeste.

Dans le deuxième groupe 10 malades (Obs. n° 2, 3, 9, 10, 24, 25, 26, 29, 31, 38), qui furent hospitalisés plus récemment, on a pu déterminer le gradient alvéolo-artériel d'oxygène sous hyperoxie, ce qui a permis le calcul approximatif du shunt droit-gauche.

3 malades présentent un shunt droit-gauche supérieur ou égal à 10 % (Obs. n° 3, 26, 31). Nous avons pris 10 %, qui représente un chiffre vraiment élevé pour être certain de ne garder que les cas pathologiques. Nous avons admis comme différence artério-veineuse la valeur moyenne de 5, mais nous savons, en fait, que cette différence peut normalement varier entre 3 et 8, ceci entraînant une approximation importante.

Dans la première observation (n° 3) il s'agit d'une thrombo-embolie de l'artère pulmonaire; dans la seconde observation (n° 26), il s'agit d'un emphysème bulleux avec trouble ventilatoire obstructif et ce malade présente une pyosclérose de la base pouvant à la rigueur expliquer le shunt; dans la troisième observation (n° 31), il s'agit d'un emphysème bulleux obstructif par emphysème diffus confirmé par les données de l'angiographie.

c) Mesure de la capacité de diffusion par la méthode à l'oxyde de carbone en inspiration unique.

La D.L.C.O. a été mesurée par la technique de l'inspiration unique en apnée au CO chez 33 de nos malades (Obs. n° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 43).

Nous ne tiendrons compte, pour les interprétations physio-pathologiques, que des valeurs de D.L.C.O. rapportées aux volumes alvéolaires D L C O / V A ; GALY, BRUNE, WIESENDANGER et BRUNE 1967 (73), 1968 (74), 1968 (75); JACQUEMIN, 1963 (94), DORSIT, 1968 (58). Nous rappelons, en effet, que l'abaissement du rapport DLCO/VA traduit globalement les déséquilibres du rapport ventilation-perfusion au détriment de la perfusion, mais uniquement dans les zones soumises à la ventilation ou plus précisément participant à la capacité vitale.

Dans le contexte de nos emphysèmes bulleux, hormis le cas exceptionnel d'une oblitération d'un gros tronc vasculaire associé (Obs. n° 3), l'abaissement du rapport DLCO/VA traduit donc l'importance des zones ventilées moins bien perfusées.

Il en résulte donc que l'abaissement du rapport DLCO/VA dans un emphysème bulleux peut être sous la dépendance, soit de la ventilation des bulles, soit de la présence de lésions d'emphysème dans les zones non bulleuses, soit des deux facteurs associés.

On conçoit donc l'importance que l'on peut attacher à cette technique, soit comme test d'emphysème diffus, soit comme test de ventilation des bulles.

Nous n'avons retenu, comme d'ailleurs dans tous nos travaux précédents

relatifs à la D L C O par cette technique, comme véritablement pathologiques les valeurs du rapport DLCO/VA inférieur ou égal à 80 % de la théorique (table de BURROW). Nos résultats ont été les suivants:

VI - DONNEES DE LA CAPACITE DE DIFFUSION DANS 33 CAS D'EMPHYSEME BULLEUX

% DLCO/VA théorique	Total
Supérieur à 80 % de DLCO/VA théorique	13
Inférieur ou égal à 80 % de DLCO/VA théorique	20
	—
	33

B - SYNTHESE FONCTIONNELLE

Nous abordons ce chapitre en divisant nos observations en deux groupes:

- Emphysème bulleux peu ou non obstructif, rapport VEMS/CV x 100 supérieur à 60 %
- Emphysème bulleux avec trouble ventilatoire obstructif caractérisé, rapport VEMS/CV x 100 inférieur ou égal à 60 %.

D'autres auteurs ont, comme nous, abordé le problème de la classification des emphysèmes bulleux sous un angle fonctionnel en séparant le groupe emphysème bulleux sans trouble ventilatoire obstructif de celui avec trouble ventilatoire obstructif: LAURENZI, TURINO et FISHMAN, 1962 (109); VIOLA et ZOFFARDU, 1966 (174).

- Emphysème bulleux peu ou non obstructif, rapport VEMS/CV x 100 supérieur à 60 %

15 observations (n° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 28, 36, 37, 39, 43).

Avant d'envisager les interprétations physio-pathologiques données à ce groupe de malades, il est fondamental de préciser que nous admettons, sans que ceci puisse être démontré formellement, que l'absence de trouble ventilatoire obstructif permet de considérer que, en dehors des zones non bulleuses, le parenchyme pulmonaire est indemne de lésions "importantes" et diffuses ou disséminées d'emphysème pulmonaire ou de bronchite distale. LAURENZI, TURINO et FISHMAN, 1962 (109) admettent également au départ la même hypothèse.

En d'autres termes, nous considérons que les bulles présentées par ces malades sont isolées au sein d'un parenchyme broncho pulmonaire peu altéré. En effet, dans notre pratique, nous n'avons jamais observé de malades présentant des signes radiologiques d'emphysème diffus, c'est-à-dire association de raréfaction de la trame et distension selon les critères de SIMON, sans trouble ventilatoire obstructif. Dans les quelques cas où une raréfaction diffuse de la trame pulmonaire faisait

discuter un emphysème diffus non obstructif, l'évolution nous a montré qu'il s'agissait d'erreur de diagnostic, en particulier de maladie thrombo embolique des gros troncs ou d'hypertension artérielle pulmonaire primitive. La raréfaction étant sous la dépendance de l'absence de vascularisation par oblitération vasculaire tronculaire s'apparente ainsi au syndrome de WESTERMARCK.

A la lueur de ces données, il est important d'envisager, dans ce groupe de malades présentant de grosses bulles d'emphysème théoriquement au sein d'un parenchyme sain, la valeur sémiologique de l'altération des autres paramètres fonctionnels.

α) Modification de la capacité totale et du volume résiduel

Dans ce groupe des emphysèmes bulleux non obstructifs, nous avons 3 malades qui présentent une capacité totale élevée supérieure à 110 % (Obs. n° 3, 6, 10).

Il est logique de considérer que, chez ces malades, le territoire bulleux fait partie de l'espace de diffusion aérien de l'hélium, à condition que l'augmentation de la capacité totale soit en rapport avec l'augmentation du volume résiduel, ce qui est le cas pour ces malades. Il en résulte donc que, chez ces 3 malades, l'élévation de la capacité totale est un test de ventilation des bulles.

Inversement, une capacité totale significativement abaissée doit signifier que les bulles ne participent pas ou peu à l'espace de diffusion aérien de l'hélium, donc sont peu ou mal ventilées. BALDWIN HARDEN, GREENE, CURNAND et RICHARDS, 1950 (6), dans une étude portant sur 16 kystes aériens, pensent pouvoir diviser leurs malades en 3 groupes en fonction, d'une part de la présence ou de l'absence de communication des kystes aériens avec les bronches, d'autre part de la présence ou de l'absence d'altération diffuse du parenchyme pulmonaire.

Leur groupe I comporte 3 cas de kystes aériens isolés communiquant largement avec les bronches et présente le profil fonctionnel suivant: C.T. normal, rapport VR/CT légèrement augmenté, absence de trouble ventilatoire obstructif, SaO₂ normale.

Leur groupe II, 3 cas de kystes aériens faiblement communicants avec les bronches et poumon normal: C.T. abaissée, rapport VR/CT normal, absence d'obstruction, SaO₂ normale;

Leur groupe III comporte 10 kystes aériens avec communication bronchique faible et emphysème diffus: C.T. abaissée, rapport VR/CT très élevé.

β) Anomalies gazométriques

Dans ce groupe de 15 malades présentant un emphysème bulleux non obstructif, la plupart des paramètres gazométriques sont normaux au repos et à l'effort. Seuls 3 malades ont des altérations gazométriques.

- L'un (Obs. n° 3); il s'agit d'une grande hypoxie au repos et à

l'effort en hypocapnie, sous la dépendance d'une maladie thrombo embolique pulmonaire associée;

- L'autre (Obs. n° 8) présentait des gaz du sang normaux au repos, mais une désaturation d'effort en hypocapnie. Dans le contexte de ces malades présentant un emphysème bulleux sans trouble ventilatoire obstructif, une telle altération ne peut traduire qu'un effet shunt apparu à l'effort du fait d'une augmentation de la perfusion, sans augmentation parallèle de la ventilation dans le territoire adjacent à la bulle en état de collapsus. La radiographie, chez ce malade, montre bien un collapsus majeur du lobe inférieur sous une bulle sous tension; après l'intervention nous avons constaté parallèlement à la réexpansion du parenchyme collabé la correction de l'hypoxie. SIEBENS, GRANT, KENT, KLOPSTOCK, CINCOTTO, 1957, (162) rapportent également 2 cas d'emphysème bulleux sur 6 où une hypoxie sans hypercapnie s'aggravant à l'effort, traduit à leur avis la compression du parenchyme adjacent.
- Dans une observation (N° 6) il s'agit d'une hypoxie de repos se corrigeant à l'effort en hypocapnie. Cette anomalie gazométrique correspond habituellement à la correction par l'effort d'un effet shunt existant au repos. Dans le cas particulier, nous n'avons trouvé aucune interprétation valable pour expliquer cet effet shunt. Ce malade n'était pas obèse; il présentait, cependant, des signes bronchitiques, mais sans trouble ventilatoire obstructif.

γ) Etat de l'équilibre acide-base

Dans ce groupe des emphysèmes bulleux non obstructifs, nous avons noté 4 alcaloses respiratoires compensées (Obs. n° 3, 8, 28, 39).

L'alcalose respiratoire compensée traduit un état d'hyper-ventilation alvéolaire chronique.

Celui-ci peut être induit par un effet espace mort lié à la ventilation des bulles, ce qui est vraisemblablement le cas dans 2 observations (Obs. n° 8, 28) où les autres données fonctionnelles (capacité totale et DLCO) plaident bien en faveur de la ventilation des bulles.

Dans 2 autres observations (Obs. n° 3, 39) l'interprétation est plus complexe, en l'absence de preuve de ventilation des bulles. On peut penser que l'hyperventilation est induite par la stimulation des baro récepteurs du fait de la modification de la mécanique endothoracique liée aux bulles.

δ) Etat du rapport DLCO/VA

Dans ce contexte d'emphysème bulleux non obstructif, c'est-à-dire de bulles au sein d'un parenchyme théoriquement indemne de lésions d'emphysème diffus, l'abaissement du rapport DLCO/VA a pour nous une valeur sémiologique considérable. Il représente le meilleur test fonctionnel de ventilation des bulles. Dans cette série de 15 emphysèmes bulleux non obstructifs, le rapport DLCO/VA a été mesuré 14 fois, les chiffres sont rapportés dans le tableau ci-dessous.

Nous n'avons aucune expérience de la mesure de CT par plétysmographie. Il nous semble bien que la discordance entre CT mesurée grâce à la

méthode de dilution à l'hélium ou par plétysmographie fournira certainement le meilleur test de ventilation ou de non ventilation des bulles.

VII - DONNEES DE LA CAPACITE DE DIFFUSION DANS LES EMPHYSEMES BULLEUX NON OBSTRUCTIFS

Numéros des Observations	DLCO/VA	Théorique	% de la Théorique
39	5,95	5,1	116 %
43	5,4	5,4	100 %
4	4,7	4,9	95 %
1	2,3	4,9	48 %
2	3,8	5,4	70 %
3	0,7	4,4	16 %
5	4	4,8	83 %
6	2,12	5,03	39 %
7	4,7	5,4	87 %
9	2,3	4,9	47 %
10	4,1	5,4	75 %
28	4,7	5,77	81 %
8	3,1	5,7	54 %
37	4,55	5	96 %

On remarque que le rapport DLCO/VA est significativement abaissé (abaissement au-dessous de 80 %, table de BURROW). Dans 6 observations (Obs. n° 1, 3, 6, 8, 9, 10), nous avons dit précédemment, lors de l'étude de la C.T., que nous considérons dans ce contexte d'emphysème bulleux sans trouble ventilatoire obstructif qu'une C.T. supérieure à la normale signifiait que ces bulles intervenaient dans l'espace de diffusion de l'hélium, donc étaient un test de ventilation des bulles.

Il apparaît donc intéressant de comparer dans ce groupe des emphysemes bulleux non obstructifs, ces deux tests de ventilation des bulles que sont théoriquement l'élévation de la C.T. et l'abaissement du rapport DLCO/VA. Cette comparaison est rapportée dans le tableau ci-après:

VIII - CORRELATIONS ENTRE ABAISSEMENT DE DLCO/VA ET ELEVATION DE LA C.T. DANS LES EMPHYSEMES BULLEUX NON OBSTRUCTIFS.

Numéros des observations	DLCO/VA % de la Théorique	CT % de la Théorique	Résultats
39	116 %	124 %	Discordance
4	95 %	98 %	Concordance
1	48 %	141 %	Concordance
5	83 %	100 %	Concordance
6	39 %	125 %	Concordance
7	87 %	71 %	Concordance
10	75 %	94 %	Discordance
8	54 %	79 %	Discordance
37	96 %	135 %	Discordance

L'étude de ce tableau montre que ces deux tests de ventilation des bulles sont concordants dans 5 observations (Obs. n° 1, 4, 5, 6, 7), (abaissement du rapport DLCO/VA, élévation de CT ou rapport DLCO/VA normal et C.T. normale). On note une discordance dans 4 observations (Obs. n° 8, 10, 37, 39). il apparaît donc, dans l'ensemble, que ces interprétations données cadrent mal avec les constatations objectives dans près de la moitié des cas.

En fait, il est très important d'envisager les conditions techniques de ces deux examens que sont la mesure de C.T. et la détermination de la DLCO. La mesure de C.T. découle de la mesure du V.R. par méthode de dilution à l'hélium (il s'agit d'une épreuve de dilution réalisée sur 6 à 10 minutes). Il est certain que cette épreuve n'explore pas directement la ventilation de la bulle, mais c'est une technique de dilution d'un gaz inerte dans un espace. Cette technique ne permet pas de préjuger des modes de communication de l'espace mort réalisé par la bulle avec les voies aériennes.

Par contre, la technique de mesure de la capacité de diffusion par la méthode de l'inspiration unique en apnée explore le passage de l'oxyde de carbone dans l'espace mort réalisé par la bulle au cours d'une apnée de 10 secondes suivant une inspiration forcée. Il en résulte que cette technique explore plus directement que la précédente la véritable ventilation de la bulle. Les discordances entre les résultats de la C.T. et du rapport DLCO/VA trouvent vraisemblablement là leur explication.

Il est possible également que, concernant l'augmentation de C.T., le type anatomo radiologique des bulles d'emphysème non obstructives doit être pris en considération; c'est ainsi que, dans la forme à type de bulles géantes des 2 lobes supérieurs, accompagnée d'un collapsus majeur du parenchyme sous-jacent, donc de bulles en état de distension, une C.T. trouvée normale ou basse signifie beaucoup plus certainement

que dans la forme à type de bulles disséminées sous-pleurales, qui ne sont jamais en état de distension, la présence de bulles non ventilées.

ε) Gradient artério-alvéolaire de CO₂

Ils ont été mesurés dans 4 observations d'emphysème bulleux sans trouble ventilatoire obstructif (Obs. n° 1, 5, 8, 28).

On peut considérer comme valeur normale des gradients de CO₂ de 2 plus ou moins 2. Il apparaît qu'un gradient de CO₂ supérieur à 4 doit être considéré comme pathologique. On sait que l'élévation du gradient de CO₂ est un test fonctionnel d'effet espace mort. Il en résulte que dans les emphysemes bulleux non obstructifs l'élévation du gradient doit être un test de ventilation des bulles, lorsqu'on compare le gradient de CO₂ avec le rapport DLCO/VA (Cf. tableau).

IX - CORRELATION ENTRE RAPPORT DLCO/VA ET GRADIENT DE CO₂ DANS LES EMPHYSEMES BULLEUX NON OBSTRUCTIFS

	DLCO/VA	Gradient CO ₂
1	48 %	12,4
5	83 %	4,6
8	54 %	0,2
28	81 %	6

On remarque que dans 3 observations sur 4 (Obs. n° 1, 5, 28) ces données sont concordantes (abaissement du rapport DLCO/VA et élévation du gradient de CO₂). Dans un cas, par contre, on note une discordance (Obs. n° 8).

Ce troisième test de ventilation de la bulle que représente théoriquement l'élévation du gradient de CO₂ est réalisé dans des conditions techniques encore différentes de celles de la mesure du volume résiduel et de celles de la mesure de la DLCO.

L'élévation du gradient de CO₂ est un test de ventilation des bulles en respiration calme.

b) Emphysème bulleux avec trouble ventilatoire obstructif, caractérisé par un rapport VEMS/CV x 100 inférieur à 60 % (28 malades)

(Obs. n° 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 40, 41, 42).

Il faut d'emblée, dans ce groupe de malades présentant un trouble ventilatoire obstructif, distinguer deux ordres de faits:

- Dans 2 observations (n° 21, 29), nous avons pu constater qu'un trouble ventilatoire obstructif léger était susceptible de régresser après exérèse chirurgicale des bulles.

Il en résulte que, suivant que l'on envisage les données fonctionnelles de ces malades avant et après chirurgie, ils pourront être classés soit dans les emphysèmes bulleux obstructifs, soit dans les emphysèmes bulleux non obstructifs.

Ces observations prouvent que dans ce cadre d'emphysème à grosses bulles en état de distension, un trouble ventilatoire obstructif peut être sous la dépendance directe de la bulle, ou éventuellement du tassement du parenchyme adjacent, sans que ces malades ne présentent d'altérations d'emphysème diffus ou de maladie chronique des petites bronches associées. Il nous est apparu dans ces cas que le trouble ventilatoire obstructif n'était jamais très intense. Nous avons trouvé dans la littérature de nombreuses observations qui confirment ces données:

1. FITZPATRICK, KITTLE, LIN, DOWEL, 1957 (66), une observation avec passage du coefficient de TIFFENEAU de 76 à 81 %.
 2. TURIAF, 1965 (172), observation n° 3: le coefficient de TIFFENEAU passe de 55% à 66 % après intervention.
 3. MANNES, DERRIKS, DELPORTE, DE MEES, observation n° 2: après résection de bulles géantes des deux lobes supérieurs, le V E MS passe de 1,32 à 2,30 et le coefficient de TIFFENEAU de 44 % à 68 %, 1967 (120).
 4. BILLIG, BOUSCHY, KOHEN, 1968 (14) rapportent que sur 16 capitonages de bulles, le coefficient de TIFFENEAU passe en moyenne de 57 à 65 %.
 5. FOREMAN, WEIL, DUKE, GORGE, ZISKIND, 1968 (68): sur 13 malades opérés de bulles occupant tout un hémithorax, le rapport VEMS/CV s'élève constamment et se normalise dans 3 cas.
- Abstraction faite de ces deux observations particulières, on peut considérer que dans le contexte clinique et radiologique des emphysèmes à grosses bulles, la présence d'un trouble ventilatoire obstructif caractérisé témoigne d'une altération diffuse du parenchyme pulmonaire, soit par emphysème diffus, soit par bronchite chronique distale. La même interprétation est donnée par LAURENZI, TURINO et FISHMAN, 1962 (109), qui classent leurs malades en 3 groupes:
- a) Emphysème bulleux sans trouble ventilatoire obstructif, c'est-à-dire sans bronchite distale ni emphysème diffus.
 - b) Emphysème bulleux avec trouble ventilatoire obstructif par emphysème diffus.
 - c) Emphysème bulleux avec trouble ventilatoire obstructif par bronchite chronique.

α) Modification de la capacité totale

Dans ce groupe ont une capacité totale réelle:

- . supérieure à 110 % de la théorique, 13 observations (n° 13, 16, 17, 19, 20, 23, 25, 27, 31, 32, 33, 38, 41).

- . inférieure à 90 % de la théorique, 7 observations (n° 11, 12, 18, 21, 29, 34, 35).

Dans les emphysèmes bulleux obstructifs, lorsque la capacité totale est élevée, il apparaît impossible de tirer des conclusions physio-pathologiques précises. L'élévation de la capacité totale peut aussi bien traduire la ventilation des bulles que la présence d'un emphysème diffus ou les deux mécanismes associés. Par contre, lorsque la capacité totale est normale ou abaissée, il est logique de considérer qu'elle traduit l'absence de participation des bulles à la dilution de l'hélium.

β) Données gazométriques

Etat de la saturation oxyhémoglobinique et de PaCO₂ au repos et à l'effort:

- . Normoxie avec normo ou hypocapnie de repos: 9 observations:
 - = normoxie avec normo ou hypocapnie d'effort: 6 observations (n° 13, 16, 23, 29, 34, 38).
 - = désaturation oxyhémoglobinique d'effort en normo ou hypocapnie: 3 observations (N° 21, 24, 35).
- . Hypoxie, hypercapnie de repos: 10 observations (n° 12, 18, 19, 25, 26, 30, 31, 40, 41, 42).
- . Hypoxie avec normo ou hypocapnie de repos:
 - = resaturation d'effort: 4 observations (n° 11, 22, 32, 33).
 - = désaturation d'effort en normo ou hypocapnie: 4 observations: (n° 14, 15, 20, 27);
 - = isodésaturation repos et effort (obs. n° 17).

Dans ce cadre des emphysèmes bulleux avec trouble ventilatoire obstructif, chaque type d'altération gazométrique a une signification particulière.

- a) L'existence d'une désaturation oxyhémoglobinique à l'effort en normo ou hypocapnie peut avoir une double signification physio-pathologique.

Elle peut être liée, soit à la présence d'un effet shunt dans un territoire localisé, et dans ce cadre des emphysèmes bulleux vraisemblablement dans les zones collabées adjacentes aux bulles en distension. L'aggravation de l'effet shunt à l'effort est liée à l'augmentation du débit dans ces zones collabées. La confirmation de cette interprétation est donnée par la normalisation gazométrique au repos et à l'effort, après résection chirurgicale des bulles et réexpansion du parenchyme adjacent (Obs. n° 21).

Toutefois, le même type d'altérations gazométriques peut être

sous la dépendance d'une réduction globale du lit vasculaire à l'effort. Ce trouble s'observe dans le cas où l'emphysème est diffus et pur.

Il est malheureusement impossible, sur les seules données fonctionnelles, de distinguer la part qui revient à l'un ou l'autre de ces mécanismes, mais nous verrons ultérieurement que le contexte clinique et radiologique permet généralement cette distinction.

- b) Resaturation d'effort en normocapnie. Comme ceci a déjà été montré dans plusieurs publications, GALY, PERRIN, BRUNE, ROQUES et BRUNE, 1962 (71), la signification de la correction à l'effort d'un effet shunt est constatée électivement chez les sujets présentant des troubles de distribution aérienne au repos, avec lit vasculaire normal. Il a généralement la valeur sémiologique d'altération de type bronchitique, avec conservation du lit vasculaire. Toutefois, il est possible d'imaginer que cette resaturation d'effort puisse être le témoin de lésions destructives vasculaires importantes par emphysème diffus, avec hypertension artérielle pulmonaire. La défaillance cardiaque à l'effort pouvant expliquer une amélioration relative du rapport ventilation-perfusion. Il s'agit là d'un raisonnement par analogie avec des faits observés au cours des embolies pulmonaires chroniques graves et d'hypertension artérielle pulmonaire primitive.
- c) Un état d'hypoxie-hypercapnie au repos témoigne d'une hypoventilation alvéolaire globale par défaillance mécanique de l'appareil ventilatoire. Il en résulte qu'un tel trouble témoigne de la présence de lésions emphysémateuses, mais surtout de bronchite distale importante. De fait, les 10 malades en hypoventilation alvéolaire globale présentent tous un trouble ventilatoire obstructif majeur.

γ) Etat de l'équilibre acide-base

L'état de l'équilibre acide-base est rapporté dans le tableau suivant:

- normal (Obs. n° 11, 14, 15, 21, 22, 24, 27, 29);
- alcalose respiratoire compensée (Obs. n° 17, 32, 33, 34, 35, 38);
- alcalose respiratoire non compensée (Obs. n° 13, 16, 20);
- alcalose mixte (Obs. n° 23);
- acidose respiratoire compensée (Obs. n° 18, 19, 26, 30, 31, 40);
- acidose respiratoire non compensée (Obs. n° 25, 41, 42);
- acidose métabolique non compensée (Obs. n° 12).

Les malades en acidose respiratoire sont évidemment ceux trouvés dans un état d'hypoxie et d'hypercapnie. Quant à l'alcalose

respiratoire compensée, nous pensons qu'il n'est pas possible d'en tirer des déductions physio-pathologiques intéressantes quant à la ventilation des bulles.

δ) Etat du rapport DLCO/VA

Dans ce groupe des emphysèmes bulleux obstructifs, la valeur sémiologique de l'abaissement du rapport DLCO/VA est certainement différente de celle que l'on peut donner dans les emphysèmes bulleux sans troubles ventilatoires obstructifs. C'est ainsi que l'abaissement du rapport DLCO/VA peut traduire, soit la participation de la bulle à l'espace de répartition de l'oxyde de carbone, donc une ventilation de la bulle, soit la présence de lésions emphysémateuses dans les zones non bulleuses, soit enfin l'intervention conjointe de ces deux mécanismes.

En revanche, la signification donnée à un rapport DLCO/VA trouvé normal est certainement plus précise; elle traduit l'absence d'intervention des deux facteurs précédents, c'est-à-dire l'absence d'emphysème diffus et l'absence de participation de la bulle à l'espace de participation de l'oxyde de carbone, et permet de considérer que le trouble ventilatoire obstructif est plus probablement sous la dépendance de lésions de bronchite distale sans emphysème diffus.

Le tableau ci-dessous rapporte les résultats de DLCO/VA dans 19 observations d'emphysèmes bulleux obstructifs.

X - DONNEES DE LA CAPACITE DE DIFFUSION DANS 19 EMPHYSEMES BULLEUX OBSTRUCTIFS

Numéros des Observations	Rapport DLCO/VA trouvé	Théorique	Pourcentage de la Théorique
14	1,7	4,6	36 %
33	2,2	4,82	47 %
11	5,45	5,4	100 %
15	3,5	4,5	77 %
19	1,56	4,9	33 %
23	2,15	4,5	48 %
24	2,5	4,9	51 %
38	7,7	5,1	150 %
31	2,75	4,81	57 %
12	3	4,73	68 %
16	4,06	4,9	83 %
20	1,28	4,7	42 %
25	2,8	4,6	60 %
26	4,4	4,4	100 %
32	3,5	4,42	79 %
13	4,17	4,54	91 %
17	2,2	4,6	47 %
21	4,8	5,4	85 %
29	4,5	5,3	84 %

ε) Gradient artério-alvéolaire de CO₂

Il a été mesuré dans 11 observations (n° 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 23, 31, 33) d'emphysèmes bulleux avec trouble ventilatoire obstructif, il fut trouvé normal dans deux observations et élevé dans 9 observations.

La valeur sémiologique de l'élévation du gradient de CO₂ qui témoigne, rappelons-le, de l'effet espace mort, est tout-à-fait comparable à l'abaissement du rapport DLCO/VA dans le cadre des emphysèmes bulleux obstructifs.

L'élévation du gradient de CO₂ doit, en principe, traduire la présence d'un effet espace mort, soit par ventilation de la bulle, soit par emphysème diffus, soit par intervention des deux mécanismes. Par contre, un gradient de CO₂ normal permet de considérer que le trouble ventilatoire obstructif est plus probablement sous la dépendance de lésions de bronchite distale.

Si l'on compare le pourcentage d'abaissement du rapport DLCO/VA par rapport à la théorique avec l'élévation du gradient de CO₂ (ces deux techniques ayant été appliquées à 10 observations), on constate une certaine concordance pour les interprétations physio-pathologiques données.

XI - CORRELATIONS ENTRE DLCO/VA ET GRADIENTS DE CO₂ DANS LES EMPHYSEMES BULLEUX OBSTRUCTIFS

Numéros des Observations	Δ CO ₂	DLCO/VA	Résultats
11	8,2	100 %	Discordant
12	9,4	68 %	Concordant
13	0	91 %	Concordant
14	6,1	36 %	Concordant
16	13,2	81 %	Discordant
19	16,2	33 %	Concordant
20	3,7	42 %	Concordant
23	12,3	48 %	Concordant
31	5,1	52 %	Concordant
33	16,2	47 %	Concordant

CORRELATIONS CLINIQUES, RADIOLOGIQUES
ET FONCTIONNELLES
DISCUSSIONS NOSOLOGIQUES

Nous envisagerons ce chapitre sous deux angles: corrélations radiologiques et fonctionnelles.

Nous verrons ensuite dans quelle mesure les quelques données cliniques étudiées s'intègrent dans ces corrélations.

A - CORRELATIONS RADIOLOGIQUES ET FONCTIONNELLES

Ces corrélations seront schématisées dans le tableau ci-dessous, que nous commenterons:

- Emphysème bulleux peu ou non obstructif: 15 cas (Obs. n° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 28, 36, 37, 39, 43).
 - . 6 formes à type de bulles géantes des deux lobes supérieurs avec collapsus parenchymateux sous-jacent (Obs. n° 4, 8, 9, 10, 28, 39) plus 2 (Obs. n° 21, 29) devenus non obstructifs après résection, sur 10.
 - . 6 formes à type de bulles disséminées sous pleurales sur 8 (Obs. n° 1, 2, 3, 6, 37, 43).
 - . 3 formes diverses inclassables (Obs. n° 5, 7, 36).
- Emphysème bulleux avec trouble ventilatoire obstructif caractérisé: 28 cas (Obs. n° 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 40, 41, 42).
 - . 4 sur 10 formes à type de bulles géantes des 2 lobes supérieurs (Obs. n° 17, 21, 29, 34) dont 2 après résection chirurgicale (Obs. n° 21, 29).
 - . 2 sur 8 formes à type de bulles disséminées sous pleurales (Obs. n° 16, 32).
 - . 5 sur 5 formes à type de poumons bulleux détruits (Obs. n° 27, 35, 40, 41, 42).
 - . 7 sur 7 formes à type de bulles des bases uni ou bilatérales (Obs. n° 11, 15, 18, 20, 22, 25, 38).
 - . 10 sur 13 formes diverses inclassables (Obs. n° 12, 13, 14, 19, 23, 24, 26, 30, 31, 33).

L'étude de ce tableau montre que presque tous ces emphysèmes bulleux non ou peu obstructifs (12 sur 15) ont été classés dans deux groupes radiologiques:

- Les formes à type de bulles géantes des 2 lobes supérieurs, avec collapsus du parenchyme sous-jacent.
- Les formes à type de bulles disséminées sous-pleurales.

Par contre, les formes avec trouble ventilatoire obstructif sont notées dans toutes les formes radiologiques, mais dans une proportion très différente suivant les cas:

- rarement dans les bulles géantes des 2 lobes supérieurs et dans les formes à type sous-pleural;
- constamment dans les formes à type de bulles des bases et dans les formes à type de poumons bulleux détruits.

Ceci nous amène à discuter les problèmes nosologiques soulevés par les différentes formes radiologiques.

- 1 - Les emphysèmes à type de bulles bilatérales des deux lobes supérieurs avec collapsus du parenchyme sous-jacent (Obs. n° 4, 8, 9, 10, 17, 21, 28, 29, 34, 39).

Cette forme semble bien correspondre à une entité particulière.

Nous avons trouvé, à l'étude des différentes publications, d'assez nombreuses observations tout-à-fait comparables aux nôtres d'emphysème bulleux des 2 lobes supérieurs, avec très volumineuses bulles, sans trouble ventilatoire obstructif.

COOKE et BLADES, 1952 (41), 2 observations 7 et 8.

LE BRIGAND, VIBERT et QAQUIERE, 1956 (110), observation n° 2.

SIEBENS et GRANT, KENT, KLOPSTOCK et CINCOTTO, 1957 (162): 6 observations.

OGILVIE et CATTERAL, 1959 (138): 5 observations de bulles géantes des deux lobes supérieurs, sans trouble ventilatoire obstructif.

TURIAF, 1965 (172): observation n° 3 d'une bulle géante du lobe supérieur gauche, il est vrai associée à une bulle de la base droite avec trouble ventilatoire obstructif très léger.

Thèse de BARRE, 1966 (8). Observations n° 1, 2 et 6, associée à un collapsus parenchymateux sous-jacent.

MANNES, DERRIKS, DELPORTE et DE MEES, 1967 (120): 1 observation.

SALA, TASSINI, ROSSI, 1967 (154): Cas n° 1, 5, 6, 7.

KOFMAN, 1968 (101). Observations n° 8, 9, 10.

Il peut paraître, à première vue, surprenant que des bulles aussi

volumineuses bilatérales, occupant parfois les trois quarts des champs thoraciques, ne déterminent pas de trouble ventilatoire obstructif caractérisé et peuvent apparaître comme des bulles isolées au sein d'un parenchyme par ailleurs peu emphysémateux.

En fait, dans cette forme, la distension des bulles est toujours très marquée, comme en témoigne l'importance du collapsus du parenchyme, objectivé par les angiographies.

Le mécanisme qui préside au phénomène de distension des bulles dans cette forme radiologique est toujours discuté et non encore connu de façon précise:

S'agit-il d'une hyperpression dans la bulle, sous la dépendance de phénomènes de trapping sur les bronchioles ouvertes dans la cavité?

S'agit-il, au contraire, d'une distension de la bulle, sous l'influence des tractions exercées par le parenchyme voisin sur la perte de substance que réalise la bulle?

Les constatations faites par différents auteurs, qui ont été amenés à prendre les pressions régnant dans ces bulles au cours d'interventions chirurgicales, sont assez discordantes.

Certains auteurs ont pu trouver des pressions assez fortement positives. OWREN, 1943 (139); JACOB et ALLISON, 1945 (92); BOUCHER, TOUZARD, STEIGER, PRAT, 1950 (17); KOFMAN, 1968, observation 12 (101). La constatation de pressions positives dans les bulles plaide en faveur d'un mécanisme de trapping sur les bronchioles ouvertes dans la cavité. TING, KLOPSTOCK et LYONS, 1963 (171) expliquent le mécanisme de la façon suivante: "la pression intracavitaire est supérieure à la pression pulmonaire adjacente à l'expiration. Ceci s'explique par le fait que l'ouverture des kystes dans les bronches se ferme par compression au cours d'une expiration. Quand la compliance du kyste et du poumon adjacent atteint une valeur égale, le kyste n'augmente plus de volume mais il se développe une pression intrakystique plus grande que celle du poumon adjacent, ce qui explique la compression parenchymateuse".

D'autres auteurs, au contraire, ont trouvé des pressions égales ou inférieures à la pression atmosphérique. HEILMEYER et SCHMID, 1956 (87); BEATTY, 1961 (10), prise des pressions dans le kyste intra pulmonaire dans 46 observations; dans 75 % des cas, la pression est égale à la pression atmosphérique; dans 18 % des cas, elle est négative, et dans 7 % des cas elle est positive.

MASSERINI, GRASSI, RIMALDI, 1962 (125); CERIANA, PARRAVICINI, 1966 (37); FAIN, COON, CAMPBELL, CHAVEZ, GEE, HARDY, 1967 (65).

Ces dernières constatations plaident contre le mécanisme d'hyperpression.

A notre avis, le mécanisme principal qui intervient pour déterminer la distension est plus probablement la rétraction du parenchyme adjacent à la bulle. C'est également l'opinion de FAIN et coll., 1967 (65) et également celle de HEAD: discussion après l'article de DUGAN et SAMSON, 1950 (62).

Nous pensons, d'autre part, que c'est précisément dans ces cas, parce que les bulles sont entourées d'un parenchyme peu emphysémateux, c'est-à-dire ayant conservé son élasticité qu'elles peuvent devenir si volumineuses; ainsi cette théorie cadre bien avec la constatation de ces bulles géantes bilatérales.

Une deuxième condition à la réalisation de ces volumineuses bulles des lobes supérieurs est également très vraisemblablement la liberté pleurale nécessaire pour permettre la distension de la bulle, et l'on peut se demander si l'intervention chirurgicale entraînant une symphyse pleurale n'empêchera pas ultérieurement la maladie emphysémateuse d'évoluer vers la formation de nouvelles bulles géantes. Tout ceci reste hypothétique, mais cette hypothèse est à notre avis assez plausible. HEAD et AVERY, 1949 (85) pensent que l'absence de symphyse pleurale est un facteur favorisant le développement des bulles.

Si la majorité des cas (6 sur 10, et même 8 sur 10 après intervention) de ces malades ne présentaient pas de trouble ventilatoire obstructif (Obs. n° 4, 8, 9, 10, 21, 28, 29, 39), il reste deux malades (Obs. n° 17 34) qui présentaient un trouble ventilatoire obstructif caractérisé. Dans cette forme radiologique, la présence d'un trouble ventilatoire obstructif caractérisé traduit l'association des bulles géantes avec bronchopneumopathie diffuse, soit de type bronchite distale, soit de type emphysème.

Il faut, cependant, faire une réserve, car le trouble ventilatoire obstructif peut éventuellement être sous la dépendance, soit du collapsus parenchymateux, soit de la présence de la bulle elle-même puisque, dans 2 observations (21 et 29) nous avons vu le trouble ventilatoire obstructif régresser ou s'améliorer sous l'influence à la fois de la résection de la bulle et de la réexpansion du parenchyme collabé.

On peut assimiler ces faits à certaines constatations de trouble ventilatoire obstructif léger observé chez des obèses et réversible après cure d'amaigrissement. Dans ces cas, le trouble ventilatoire obstructif est vraisemblablement sous la dépendance du collapsus du parenchyme des bases par surélévation diaphragmatique.

2 - Les emphysèmes bulleux à type de bulles disséminées sous-pleurales.

Ils sont au nombre de 8 dans notre travail (Obs. n° 1, 2, 3, 6, 16, 32, 37, 43).

Nous avons dit précédemment que cette forme radiologique correspond à une entité particulière, tout au moins au début de l'évolution de la maladie.

6 sur 8 de nos observations ne présentaient pas de trouble ventilatoire obstructif (Obs. n° 1, 2, 3, 6, 37, 43). Les bulles apparaissent de ce fait isolées au sein d'un parenchyme sain et furent toujours révélées par un examen systématique, à l'exception de deux cas (n° 1, 3). Dans le dernier cas (Obs. n° 1), les bulles furent révélées à l'occasion d'une surinfection, avec apparition d'un niveau liquide dans une bulle. Dans le deuxième cas (Obs. n° 3), à l'occasion d'un accident thromboembolique.

Dans deux observations seulement existait un trouble ventilatoire obstructif (Obs. n° 16, 32) témoignant, comme dans les cas précédents, certainement de la diffusion d'une bronchopneumopathie par bronchite distale ou emphysème.

3 - Bulles des bases uni ou bilatérales (Obs. n° 11, 15, 18, 20, 22, 25, 38).

Elles semblent constituer également un groupe à part dans ce cadre des emphysèmes bulleux, groupe qu'il est possible d'individualiser sur deux critères:

- le premier étant la localisation des bulles,
- le second étant le fait que, constamment, cette localisation basale s'accompagne d'un trouble ventilatoire obstructif caractérisé.

Il est possible que ces bulles des bases apparaissent comme la conséquence d'une bronchite chronique préexistante; elle constituerait ainsi la forme bulleuse du broncho-emphysème. OGILVIE et CATTERAL, 1959 (138) opposent également les bulles des lobes supérieurs peu obstructives, sans bronchite, avec bulles des bases qui s'accompagnent généralement de bronchite et de trouble ventilatoire obstructif. Dans cette forme avec bulles des bases, les phénomènes de collapsus parenchymateux voisin nous ont paru moins fréquents que dans la forme avec bulles des deux lobes supérieurs. Ces formes sont certainement peu chirurgicales, du fait de l'association constante avec une bronchopneumopathie chronique obstructive. Il n'en demeure pas moins que des indications chirurgicales ont pu être posées dans ces formes, mais surtout à type d'indication de sauvetage immédiat, lorsque ces bulles sont en état de distension. Des résultats immédiats ont pu être favorables, envisagés sous l'angle subjectif, mais les résultats lointains furent dans l'ensemble médiocres. CHARLEUX, observation n° 2, Thèse de LYON, 1955 (38); DOWELL, FITZPATRICK, KITTLE, LIN, 1957 (60), 3 observations; LE BRIGAND, RANSON, BITKER, COUTELLE-MOISSIGNAC, LATTES, 1 observation, 1957 (111); TURIAF, 1965 (172), observations n° 2 et 4; Thèse de BARRE, 1966 (8), observation n° 13.

4 - Formes à type de poumons bulleux détruits (Obs. N° 27, 35, 40, 41, 42).

Ces observations ont été étudiées dans un contexte d'insuffisance respiratoire obstructive majeure, avec cœur pulmonaire chronique.

Cette forme correspond également de façon certaine à un type nosologique particulier, et semble présenter ce qu'il est convenu d'appeler "poumon évanescent" dans sa forme bulleuse. On peut se demander si cette forme représente éventuellement un stade évolutif des formes précédentes ou une différence dans la rapidité évolutive de l'emphysème anatomiquement présent mais discret dans les cas de bulles biapicales. Nous n'avons pas de documents évolutifs permettant de l'affirmer; nous pensons que ceci est peu probable et que, de toute façon, ces formes sont différentes de la forme à type de bulles géantes des deux lobes supérieurs sans trouble ventilatoire obstructif, classées à tort selon nous dans certaines publications dans le cadre des poumons évanescents.

Nous ne voulons pas revenir sur les 13 observations qui n'ont pu être classées dans les formes précédentes (Obs. n° 5, 7, 12, 13, 14, 19, 23, 24, 26, 30, 31, 33, 36).

Nous rappelons que 10 présentaient un trouble ventilatoire obstructif (Obs. n° 12, 13, 14, 19, 23, 24, 26, 30, 31, 33). Nous rappelons également que l'importance numérique de ce groupe, représentant 1/3 des observations, montre bien qu'une classification radiologique exhaustive des bulles d'emphysème est loin d'être encore réalisée.

B - CORRELATIONS ENTRE LES DONNEES RADIOLOGIQUES ET FONCTIONNELLES D'UNE PART ET LES DONNEES CLINIQUES D'AUTRE PART

1 - Incidence de l'âge

- en fonction de la présence ou de l'absence de trouble ventilatoire obstructif;
- en fonction des formes radiologiques.

Celle-ci est représentée dans les deux tableaux ci-dessous:

XII - AGE EN FONCTION DU TROUBLE VENTILATOIRE OBSTRUCTIF

Age	Présence d'un trouble ventilatoire obstructif	Absence de trouble ventilatoire obstructif
Inférieur ou égal à 50 ans	10 (35 %)	8 (53 %)
Supérieur à 50 ans	18 (65 %)	7 (47 %)
Total	28	15

XIII - AGE EN FONCTION DES ASPECTS RADIOLOGIQUES

Age	Bulles des 2 lobes supérieurs	Bulles sous pleurales	Bulles des bases	Poumons bulleux détruits	Formes inclasables
Inférieur ou égal à 50 ans	7 (70 %)	3 (38 %)	3 (43%)	2 (40%)	3 (23 %)
Supérieur à 50 ans	3 (30 %)	5 (62 %)	4 (57%)	3 (60%)	10 (77 %)
Total	10	8	7	5	13

La première constatation qui paraît statistiquement indiscutable est l'âge de révélation nettement plus bas pour les formes d'emphysèmes bulleux sans trouble ventilatoire obstructif que pour les formes avec trouble ventilatoire obstructif.

Il faut rapporter ces données concernant l'âge de révélation aux formes radiologiques (cf. tableau). Dans les formes à type de bulles des deux lobes supérieurs avec collapsus sous-jacent, dont la majorité sont des formes non obstructives: 3, soit 30 % seulement furent diagnostiquées après 50 ans. Il en résulte que presque toutes ces formes, à l'exception d'une seule sans trouble ventilatoire obstructif, furent révélées avant 50 ans. Dans les cas de trouble ventilatoire obstructif, la révélation fut plus tardive. Il semble que le trouble ventilatoire obstructif apparaisse secondairement, soit du fait de la diffusion et de l'évolution de la maladie emphysemateuse, soit du fait de la greffe secondaire d'une bronchite.

A l'inverse, dans la forme radiologique à type de bulles des bases comportant constamment, comme nous l'avons vu, un trouble ventilatoire obstructif, la révélation des bulles fut presque constamment tardive après 50 ans; il est donc logique de considérer que, à l'inverse de la forme précédente, l'emphysème bulleux est la conséquence de la bronchite.

Les formes radiologiques de type sous-pleural disséminées représentent un intermédiaire se rapprochant plutôt de la forme à type de bulles des lobes supérieurs, mais la révélation plus tardive s'explique certainement par le fait que les difficultés de diagnostic radiologique font que ces formes sont longtemps méconnues.

2 - Incidence de la bronchite des gros troncs en fonction du trouble ventilatoire obstructif

XIV - INCIDENCE DE LA BRONCHITE EN FONCTION DU TROUBLE VENTILATOIRE OBSTRUCTIF.

Bronchite	Présence de trouble ventilatoire obstructif	Absence de trouble ventilatoire obstructif	Total
Présence de bronchite chronique	13 (76,5 %)	4 (23,5 %)	17
Absence de bronchite chronique	15 (57,5 %)	11 (42 %)	26

On constate que la majorité des formes présentant une bronchite chronique au sens clinique bronchite des gros troncs, entrent dans le cadre des emphysèmes bulleux avec trouble ventilatoire obstructif. L'inverse, par contre, c'est-à-dire les formes sans syndrome de bronchite chronique sont observées avec une fréquence à peu près égale suivant qu'il existe ou non un trouble ventilatoire obstructif. Il est certain qu'il n'est pas possible de faire un parallélisme entre les constatations de signes de bronchite et la présence ou non d'un trouble ventilatoire obstructif.

Le contexte de bronchite chronique n'implique pas forcément un trouble fonctionnel (notion de bronchite des gros troncs et de bronchite distale); inversement, le trouble ventilatoire obstructif peut être sous la dépendance de lésions emphysémateuses diffuses, sans participation bronchitique.

Une seule publication, à notre connaissance, a comporté l'étude de corrélations entre le trouble ventilatoire, l'âge et la présence de signes de bronchite dans les emphysèmes bulleux: c'est la publication de BOUSHY, KOHEN, BILLIG, HEIMAN, 1968 (18).

Ces auteurs classent leurs malades en 3 groupes:

Groupe I : VEMS/CV supérieur à 71 %;

Groupe II = VEMS/CV compris entre 50 % et 71 %;

Groupe III = VEMS/CV inférieur à 50 %.

L'âge moyen est de 41 ans dans le groupe I

48 ans dans le groupe II

58 ans dans le groupe III

La présence de bronchite est notée dans 68 % des cas dans le groupe I, 50 % des cas dans le groupe II, 93 % des cas dans le groupe III.

Ces constatations concordent tout-à-fait avec celles que nous avons pu faire.

INDICATIONS OPERATOIRES DANS LES EMPHYSEMES BULLEUX

Les circonstances dans lesquelles on peut être amené à poser une indication d'exérèse ou capitonnage des bulles d'emphysème sont assez nombreuses, par exemple: pneumothorax spontané récidivant, infection ou hémorragie dans la bulle, cancérisation.

Nous n'envisagerons ici que les indications chirurgicales pour troubles fonctionnels, en rapport avec les bulles d'emphysème elles-mêmes.

Théoriquement, il est permis d'imaginer deux types d'indications chirurgicales pour troubles fonctionnels dans les emphysemes à grosses bulles: soit pour supprimer un effet espace mort par volumineuse bulle ventilée, soit pour permettre la réexpansion du parenchyme adjacent collabé autour de la bulle.

- a) L'indication d'exérèse, afin de supprimer un effet espace mort important reste très théorique, et nous n'avons jamais posé d'indications de ce type; on peut cependant imaginer que des bulles ventilées puissent être responsables d'une importante hyperventilation et, de ce fait, être facteur de dyspnée. Cependant, les critères cliniques et fonctionnels qui nous permettraient d'apprécier l'existence d'une ventilation des bulles, et surtout le mode physio-pathologique de la ventilation, restent encore très imprécis.

A notre avis, le seul critère clinique d'absence de ventilation des bulles est représenté par la constatation, à l'examen radioscopique dynamique, d'un balancement médiastinal. Il ne s'applique qu'à des cas très exceptionnels de volumineuses bulles non ventilées de façon efficace, intéressant la majeure partie d'un hémithorax; mais lorsque les bulles sont moins volumineuses et localisées à un territoire lobaire, l'absence de balancement médiastinal ne permet pas de tirer de conclusion.

Les critères fonctionnels sur lesquels nous pouvons asseoir le diagnostic de ventilation des bulles ont déjà été précisés antérieurement. Dans notre pratique, nous les basons sur les résultats de trois techniques d'explorations fonctionnelles: la mesure de la capacité totale, la mesure de la capacité de diffusion du CO et la détermination du gradient artérioloalvéolaire de gaz carbonique. Chacun de ces critères ayant une valeur sémiologique différente suivant qu'ils s'appliquent à un emphysème bulleux obstructif ou non obstructif.

Nous rappelons également que ces tests, sauf le gradient artérioloalvéolaire de gaz carbonique, n'impliquent pas forcément une ventilation efficace des bulles lors de l'inspiration courante.

Le problème de la ventilation des bulles pourrait être vraisemblablement abordé de façon plus précise par bronchspirométrie séparée, ou mieux par l'étude des gradients régionaux d'oxygène et de gaz carbonique par

cathétérisme bronchique séparé. Les techniques par les gaz radioactifs, avec étude parallèle de la distribution aérienne régionale, sont certainement très intéressantes pour aborder cette étude de ventilation des bulles. Nous avons déjà quelques documents intéressants se rapportant à des observations toutes récentes, ne figurant pas dans ce travail.

- b) Il résulte que la principale indication d'exérèse pour troubles fonctionnels est la présence d'un collapsus parenchymateux adjacent à une bulle sous tension. La résection de la bulle va permettre la réexpansion du parenchyme collabé et entraînera une amélioration fonctionnelle.

Une condition cependant fondamentale doit être réalisée pour que de telles interventions donnent des résultats fonctionnels valables à longue échéance, c'est l'absence de bronchopneumopathie diffuse associée.

Il en résulte donc que c'est électivement aux formes d'emphysème bulleux non obstructif avec bulle en distension et collapsus parenchymateux adjacent que s'adressera la chirurgie; et ce contexte clinique, radiologique et fonctionnel est essentiellement réalisé dans les formes à type de bulles géantes des lobes supérieurs, sans trouble ventilatoire obstructif, ou avec trouble ventilatoire obstructif léger.

Il est certain que dans la littérature, de même que dans notre pratique, des indications d'exérèse ont pu être posées dans d'autres formes radiologiques: en particulier certaines bulles des bases, ou d'autres types de bulles avec trouble ventilatoire obstructif et collapsus parenchymateux, mais dans ces cas, si les résultats immédiats ont été relativement favorables, d'ailleurs plus souvent sous l'angle subjectif qu'objectif, les résultats lointains sont habituellement médiocres.

Il ne faut d'ailleurs pas méconnaître le risque de ces interventions chez ces sujets présentant un trouble ventilatoire obstructif par bronchite chronique ou emphysème diffus.

Nous rapportons nos 5 observations chirurgicales de résection uni ou bilatérale de bulles géantes des lobes supérieurs, et les résultats subjectifs et objectifs obtenus.

Première observation : 21

Il s'agit d'un jeune Nord-Africain de 26 ans, sans antécédents pulmonaires particuliers, en FRANCE depuis 1957, et chez lequel la première radiographie pulmonaire de Médecine du Travail fut pratiquée en juillet 1960 et fit découvrir une hyperclarté des deux lobes supérieurs (cf. cliché n° 8,9). Le diagnostic de pneumothorax spontané bilatéral fut évoqué par le médecin traitant et le malade fut hospitalisé.

Les radiographies en gros plan et les tomographies pratiquées permettent d'affirmer l'emphysème bulleux, car il existe au sein de l'hyperclarté de fines cloisons de refend: les lésions sont bilatérales et intéressent les deux tiers supérieurs du champ pulmonaire droit et gauche.

Il faut noter qu'à l'époque le malade ne présente aucun signe fonctionnel, en particulier ni toux, ni expectoration, ni dyspnée.

Les explorations fonctionnelles montrent, cependant, un trouble ventilatoire mixte obstructif et restrictif. Le malade quitte le service et retourne en Algérie dans sa famille, où il reste 10 mois. Il revient ensuite en France où il reprend ses activités professionnelles de manoeuvre dans une entreprise de ferronnerie.

En janvier 1963, il est hospitalisé en raison d'une dyspnée associée à des douleurs thoraciques. Amaigrissement de 5-6 kg depuis 1962 et anorexie. Les clichés montrent que les bulles ont augmenté de volume, comprimant le parenchyme restant aux bases (cf. cliché n° 10).

Une angiographie est alors pratiquée. Elle montre le refoulement de la presque totalité des structures pulmonaires aux deux bases, traduisant l'importance des phénomènes de distension de la bulle et, comme corollaire, l'importance du parenchyme adjacent collabé au voisinage de la bulle.

Une exploration fonctionnelle respiratoire est pratiquée (cf. tableau 15). Elle montre la présence d'un trouble ventilatoire mixte avec capacité vitale à 62 % de la théorique, un coefficient de TIFFENEAU à 50 %, une très discrète augmentation du rapport volume résiduel sur capacité totale à 33 %.

Les gaz du sang montrent la désaturation oxyhémoglobinique d'effort en normocapnie (SaO₂ passant de 95 % à 90 %). Le rapport de la capacité de diffusion de l'oxyde de carbone sur la ventilation alvéolaire est à 85 % du chiffre théorique.

On décide alors la résection des bulles responsables du collapsus du parenchyme adjacent: intervention le 26 Novembre 1963; Pr JAUBERT DE BEAUJEU, Dr MOLLARD):

Capitonnage et résection de bulles d'emphysème géantes. Résection des nerfs du pédicule bronchique.

A gauche, thoracotomie par ouverture du cinquième espace intercostal: l'hémithorax est occupé par une énorme bulle qui refoule le lobe inférieur. La bulle est ouverte, le parenchyme est presque complètement détruit en son intérieur, formant quelques trabécules. Elle occupe le segment apicodorsal et, peut-être, une partie du ventral. Le reste du segment ventral et la lingula, bien que présentant des lésions d'emphysème et de petites bulles, peuvent être conservés. Capitonnage du fond de la bulle avec résection d'une partie de la paroi et suture de la plèvre par un deuxième plan. Suture ou ligature de quelques bulles superficielles, résection des nerfs du pédicule.

Examen macroscopique de la pièce opératoire (Pr GALY): l'aspect est typique de celui d'une paroi de bulle emphysémateuse.

Les suites opératoires sont satisfaisantes et le cliché thoracique du 15 janvier 1964 (cf. cliché n° 11) montre que le parenchyme sain a réhabité la totalité de l'hémithorax. On note cependant une hernie du poumon droit rétro sternale par mise en tension des bulles du lobe supérieur droit.

Le bilan fonctionnel post-opératoire (cf. tableau 15) montre une augmentation du coefficient de TIFFENEAU, passant de 50 à 61 %; on ne retrouve

plus la désaturation oxyhémoglobinique d'effort constatée avant l'intervention.

Après la convalescence, passée dans sa famille, le malade est réhospitalisé le 9 mars 1964, avant d'envisager l'intervention contralatérale.

Deuxième intervention le 13 mai 1964 (Pr JAUBERT DE BEAUJEU). Thoracotomie par ouverture du quatrième espace intercostal. Outre quelques bulles de petit volume, il existe deux énormes bulles dorsales et apicales fixées à la paroi par deux brides. Ouverture, ligature vasculaire, résection, capitonnage en deux plans. On ligature ensuite des bulles périphériques, deux sur le segment ventral et deux sur le FOWLER.

Examen macroscopique de la pièce (Pr GALY):

Il s'agit manifestement d'une bulle d'emphysème avec travées et cordages; la bulle a été ouverte et décortiquée: elle est très volumineuse, étalée, bulle d'emphysème tout-à-fait typique.

Le malade est revu en août 1964; il n'est plus essoufflé. L'image radiologique est pratiquement normale (cf. cliché n° 12). Les deux poumons ont réhabité la totalité de leur hémithorax correspondant.

La troisième exploration fonctionnelle (cf. tableau 15), pratiquée après la deuxième intervention, confirme la normalisation pratiquement complète de la fonction respiratoire. Coefficient de TIFFENEAU 78 %; Gaz normaux repos effort. Rapport de la capacité de diffusion de l'oxyde de carbone sur la ventilation alvéolaire: 103 % théorique.

XV - Monsieur M... Hadj, 26 ans, Obs. n° 21

	Avant intervention	Après 1ère intervention (capitonnage)	Après 2ème intervention (capitonnage)
CV	2,3 (62 %)	2,55 (64 %)	2,76 (69 %)
VEMS	1,14	1,56	2,3
VEMS/CV	50 %	61 %	78 %
VR	1		2
CT	3,3 65 %		4,83 95 %
VR/CT	33 %		42 %
SaO2 repos	95	97,5	96,5
SaO2 effort	90	95	95
Pa CO2 ef.	38,8	37,6	38
DLCO	13,4		24,25
DLCO/VA	4,8/5,4 (85%)		5,6 (103 %)

Deuxième Observation: 29

Représentant de commerce de 39 ans, dont l'histoire clinique a débuté en août 1956, à l'âge de 31 ans, par un pneumothorax spontané gauche total qui a motivé une hospitalisation à ST ETIENNE. La radiographie de l'époque ne montre aucune lésion emphysémateuse du poumon droit.

Début 1961, apparition d'une dyspnée d'effort progressivement croissante avec toux, sans expectoration, et douleurs de la base droite.

En avril 1963, découverte au cours d'une visite de Médecine du Travail d'une hyperclarté des deux tiers supérieurs du poumon gauche. Considéré comme un pneumothorax partiel et correspondant en réalité à une volumineuse bulle d'emphysème, le drainage intempestif de la cavité détermine alors un véritable pneumothorax total. Il est à noter qu'à cette époque il existait une indiscutable raréfaction du tiers supérieur du champ pulmonaire, sans délimitation inférieure nette avec le parenchyme sous-jacent, mais de nature bulleuse, comme le prouve l'évolution radiologique ultérieure.

En octobre 1963, nouvelle hospitalisation pour récurrence de pneumothorax spontané total gauche.

Le malade consulte le 9 janvier 1964 pour dyspnée d'effort et même de repos, point de côté de la base droite, et, depuis 3 semaines, signes de bronchite avec expectoration purulente et syndrome infectieux.

Il est alors hospitalisé le 14 janvier 1964: la température est à 38°5, vitesse de sédimentation 40 %.

La radiographie thoracique montre une image hydroaérique du lobe supérieur droit, que le profil situe dans le segment postérieur et qui correspond à une infection de la bulle d'emphysème précédemment notée (cf. cliché n° 16). A gauche, hyperclarté des deux tiers supérieurs du champ pulmonaire, limitée à la partie inférieure par un fin liseré concave vers le haut, ce qui permet d'affirmer l'existence d'une cavité bulleuse.

Les explorations fonctionnelles respiratoires, 16 janvier 1964, (cf. tableau 16) objectivent l'existence d'un trouble ventilatoire mixte, avec capacité vitale à 75 % de la théorique. Coefficient de TIFFENEAU 56 %; le rapport du volume résiduel sur la capacité totale augmenté à 37 %; gaz normaux repos effort; le rapport de la capacité de diffusion de l'oxyde de carbone sur la ventilation alvéolaire est à 84 % de la théorique.

La température se normalise en trois semaines, le niveau du liquide disparaît dans la bulle du lobe supérieur droit, le volume de celle-ci diminue et se ferme progressivement à la suite de l'infection.

Une angiographie est pratiquée le 7 février 1964. La vascularisation par les artères pulmonaires paraît normale à droite. Seul ce qui reste de la cavité bulleuse du segment dorsal du lobe supérieur droit n'est pas injecté. A gauche, absence de vascularisation dans les deux tiers supérieurs du champ pulmonaire. L'ensemble des vaisseaux est refoulé à la base, qui est indiscutablement collabée.

Examen somatique normal. Fond d'oeil, électrocardiogramme normaux, tension artérielle 12,5/8.

On décide la résection de la cavité bulleuse gauche.

Intervention le 21 février 1964 (Pr JAUBERT DE BEAUJEU).

Thoracotomie par ouverture du 5ème espace intercostal. Bulles géantes sous tension, reliées à la paroi par des tractus vasculaires au sommet et sur le médiastin supérieur.

Au cours du clivage, la bulle est ouverte. Elle occupe le segment apico-postérieur et une partie du ventral. Il existe à son voisinage deux bulles de taille moyenne, et sur les bords du lobe de petites bulles en forme de crêtes sur le lobe inférieur qui est relativement sain, 2 bulles moyennes à la partie postérieure du FOWLER.

La bulle au sommet est constituée en réalité par un système de trois grosses bulles, elles sont ouvertes, les vaisseaux les plus importants ligaturés.

Résection partielle de la paroi et fermeture. Ceci permet de conserver un volume important du lobe supérieur. Toutes les autres bulles sont ouvertes et liées à leur base.

Le parenchyme se ventile bien et occupe presque tout l'hémithorax gauche.

Le malade est revu le 27 juin 1964 à l'issue de sa convalescence. Il n'est plus essoufflé. L'image radiologique est pratiquement normale. A gauche, le poumon restant a réhabité la totalité de l'hémithorax. A droite, la bulle d'emphysème du lobe supérieur n'est plus visible, s'étant fermée complètement à la suite de l'infection (cf. cliché n° 17).

L'exploration fonctionnelle respiratoire post-opératoire (cf. tableau 16) montre la normalisation: Capacité vitale 109 % théorique. Coefficient de TIFFENEAU normal, 63 %. Rapport de la capacité de diffusion de l'oxyde de carbone sur la ventilation alvéolaire normal.

Le malade est ensuite suivi régulièrement par une exploration fonctionnelle respiratoire annuelle. On assiste de 1964 à 1970 à une dégradation progressive mais légère de la capacité de diffusion.

En 1970, réhospitalisé pour pneumothorax droit (cf. cliché n° 18), on décide l'intervention sur le côté droit le 14.12.70 :

Thoracotomie droite (Pr JAUBERT DE BEAUJEU).

Le poumon est libre au sommet, en avant et en bas, mais très adhérent dans la gouttière postérieure. On amorce tout de suite le décollement extra-pleural et l'on décolle ainsi la majeure partie de la plèvre, sauf à la base et sur le diaphragme. Le poumon est le siège d'un emphysème diffus avec de volumineuses bulles au sommet. Tout ce complexe bulleux est effondré et fermé par capitonnage. D'autres bulles moins volumineuses et isolées sont liées à la base ou capitonnées. Capitonnage du sommet de FOWLER. La réexpansion occupe tout l'hémithorax, mais certaines zones de parenchyme, sans être véritablement bulleuses, sont très malades.

Les suites opératoires ont été simples.

Trois mois après l'intervention, un nouveau bilan fonctionnel est pratiqué (cf. tableau 16). Celui-ci montrait une capacité vitale légèrement plus basse qu'après la première intervention, absence de trouble ventilatoire obstructif et surtout le rapport de la capacité de diffusion d'oxyde de carbone sur la ventilation alvéolaire est passé de 3,2 à 4,15. L'aspect radiologique normal est restitué (cf. cliché n° 19).

XVI - Monsieur G... Jean, 38 ans. OBSERVATION n° 29

	Avant int. 1963	Après 1ère int. lobectomie sup. G. 1964	1970	Après 2ème int. 1970
CV	2,94 (75 %)	4,5 109 %	4,4 107 %	4,08 99 %
VEMS	1,68	2,85	2,67	2,52
VEMS/CV	56 %	63 %	60 %	62 %
VR	1,74	2,2	2,15	1,75
CT	4,68 87 %	6,7 125 %	6,59 124 %	5,83 109 %
VR/CT	37 %	33 %	32 %	30 %
SaO ₂ repos	94,5 %	95	95,5	94,5
Sa O ₂ effort	94,5 %	94	95,3	93,5
PaCO ₂ repos	40	34,5	34,7	32,2
DLCO	18,4	28,6	19,8	15,2
DLCO/VA	4,5/5,3 (84 %)	5,4/ 100% 5,3	3,2/ 61% 5,15	4,15

Troisième Observation: 8

Homme de 26 ans, a fait normalement son service militaire à l'âge de 20 ans, suivi régulièrement en Médecine du Travail. Aucune anomalie radiologique pulmonaire n'avait été mentionnée. C'est au cours du dernier examen de Médecine du Travail que l'on met en évidence une volumineuse cavité emphysémateuse occupant les deux tiers supérieurs du champ pulmonaire droit, avec tassement du parenchyme dans les zones sous-jacentes. On retient également à la radiographie un aspect de raréfaction de l'apex gauche, mais sans formation bulleuse certaine (cf. cliché n° 2).

Le malade se déclare un peu essoufflé depuis deux mois seulement. Les données de l'exploration fonctionnelle respiratoire (cf. tableau 17) montrent un trouble ventilatoire obstructif léger, du point de vue gazométrique désaturation oxyhémoglobinique en hypocapnie avec alcalose respiratoire compensée, et un abaissement du rapport de la capacité de diffusion de l'oxyde de carbone sur la ventilation alvéolaire.

Les données fonctionnelles respiratoires, et en particulier la diminution de la capacité de diffusion de l'oxyde de carbone sur la ventilation alvéolaire et les anomalies de l'hématose, que l'on pense sous la dépendance de la ventilation de la bulle et du collapsus du parenchyme voisin font poser l'indication opératoire.

Le 14.2.68: lobectomie supérieure droite (Pr JAUBERT DE BEAUJEU).

Section de plusieurs larges brides très vasculaires. Enorme bulle envahissant tout le lobe supérieur, excepté une petite zone du ventral. Il existe sur les bords du lobe moyen et du FOWLER de petites bulles périphériques. Lobectomie supérieure droite avec suture transversale de la bronche à son origine.

Les deux lobes restants n'ont pas une grande expansion et il reste un espace résiduel considérable. Comme il n'est pas souhaitable de les faire réexpandre exagérément, on pratique une thoracoplastie de BJORK portant sur les 2ème, 3ème, 4ème côtes, avec fermeture complète de l'espace costo-médiastinal. (Cf. Radiographie Pulmonaire 1 mois après cliché n° 3).

Une exploration fonctionnelle respiratoire est pratiquée quatre mois après l'intervention (cf. tableau 17): régression du trouble ventilatoire obstructif, le coefficient de TIFFENEAU passe de 59 à 81 %, gazométrie normale (disparition de la désaturation effort), amélioration de la capacité de diffusion de l'oxyde de carbone, qui passe de 3,1 à 4,9.

XVII - Monsieur R... Serge, 26 ans. OBSERVATION n° 8.

	Avant interv.	Après interv. lobectomie sup. D + Bjork
CV	4,08 (97 %)	3,06 (73 %)
VEMS	2,40	2,49
VEMS/CV	59 %	81,5 %
VR	2,77	
CT	6,9 (78 %)	
VR/CT	40,5	
SaO2 repos	96,5	95
SaO2 effort	93	94,5
PaCO2 repos	33,4	30,2
PaCO2 effort	33,2	36,2
DLCO	18,9	17,7
DLCO/VA	3,1 (5,7) 54 %	4,9 (5,7) 86 %

4ème Observation: 28

Malade de 24 ans, employé de bureau, qui a présenté à l'âge de 22 ans un pneumothorax spontané gauche revenu spontanément à la paroi. La radiographie permet alors de déceler des bulles d'emphysème à gauche, mais aussi une bulle de l'apex à droite (cf. cliché n° 13).

Aucune décision n'est prise, le malade n'est pas essoufflé et reprend le travail après un mois de repos.

En 1968, à l'occasion d'une crise dyspnéique asthmatiforme, il est hospitalisé. La radiographie pulmonaire montre une volumineuse bulle intéressant la moitié du champ pulmonaire droit, avec aspect indiscutable de tassement parenchymateux sous-jacent. L'apex gauche paraît clair et vraisemblablement siège d'une formation bulleuse, mais sans collapsus du parenchyme sous-jacent. La scintigraphie est confirmative. Une exploration fonctionnelle respiratoire est pratiquée (cf. tableau 18) le 26 juillet 1968. Il existe un léger trouble ventilatoire obstructif. Les gaz du sang sont normaux au repos et à l'effort, tout au moins en ce qui concerne la saturation oxyhémoglobinique. Il existe une hypocapnie avec alcalose respiratoire compensée au repos. Le rapport de capacité de diffusion de l'oxyde de carbone sur la ventilation alvéolaire est très légèrement abaissé.

L'indication de résection de la bulle du lobe supérieur droit est posée. L'intervention est pratiquée le 6 août 1968 (Pr JAUBERT de BEAUJEU).

Enorme bulle occupant les trois quarts du lobe supérieur droit, qui comporte aussi un lobe azygos rempli de grosses bulles. Il ne reste de sain, dans le lobe supérieur, qu'une petite partie du ventral. Les deux autres lobes sont apparemment sains, sans aucune bulle. Cependant, sur les branches de séparation des lobes, on peut voir que le parenchyme est légèrement distendu.

Lobectomie supérieure droite, avec suture transversale de la bronche à son origine.

Il n'existe pas de scissure en arrière et la séparation avec le lobe azygos se fait dans un plan un peu artificiel mais correct. Ablation d'un gros ganglion fibro-anthracosique. Les deux lobes restants se ventilent bien.

A l'examen macroscopique:

Sous la plèvre, un peu épaissie et contenant quelques amas de pigments hémosidérosiques, le parenchyme pulmonaire est le siège d'un épaississement fibreux des cloisons pariéto-alvéolaires. Plus profondément, poumon très congestif, avec capillaires et veines dilatés, pas d'infiltrations cellulaires inflammatoires visibles.

L'exploration fonctionnelle respiratoire pratiquée trois mois après l'intervention montre une diminution de capacité vitale, une normalisation du coefficient de TIFFENEAU, et une discrète élévation du rapport de capacité de diffusion de l'oxyde de carbone sur la ventilation alvéolaire (cf. tableau 18). Cliché radiographique après résection de la bulle du lobe supérieur droit n° 14.

Le malade est réhospitalisé en février 69 pour un pneumothorax spontané contralatéral gauche. Compte tenu de la constatation, à l'apex gauche, d'une formation bulleuse, on pose l'indication de cure chirurgicale de la bulle apicale gauche, essentiellement dans le but de prévention d'un nouveau pneumothorax de ce côté.

Le 3.3.69: Thoracotomie gauche. La plèvre est partiellement symphysée au sommet, mais libre partout ailleurs, avec poumon vernissé, bridé par une pellicule de fibrine. Les lésions sont importantes et diffuses. Alors que le lobe inférieur est subnormal, le FOWLER collé sous le lobe supérieur présente à son apex une plage de bulles qui sont capitonnées par des points en U, après avoir détaché le FOWLER du lobe supérieur; sur le lobe supérieur, les lésions sont très importantes, formées par des plages de bulles et des zones d'emphysème avec, à l'extrême sommet, au contact de la symphyse pleurale, des épaississements fibreux très durs. C'est dans cette zone que l'on trouve de petites fistules.

Il semble difficile de capitonner des lésions aussi diffuses; aussi se décide-t-on à pratiquer une culminectomie laissant une lingula un peu emphysémateuse, mais sans lésion bulleuse. Résection du culmen, fixation de la lingula au lobe inférieur; elle s'insuffle un peu plus lentement que le lobe inférieur, mais occupe une place importante non négligeable après la résection opposée.

Examen macroscopique:

On trouve, en effet, sur la plèvre pariétale, une zone épaissie adhérentielle qui est prélevée. Le culmen ne paraît pas très emphysémateux.

A l'examen histo-pathologique: zone pleurale fibreuse dense avec néo-vaisseaux à paroi épaisse de type anastomotique. Zone de pneumonie ardoisée. Zone de parenchyme congestif.

Radiologiquement, l'image thoracique est redevenue normale (cf. cliché n° 15).

Exploration fonctionnelle respiratoire, après deuxième intervention (cf. tableau 18). Très nette amélioration de la capacité vitale; par contre, on enregistre un abaissement du rapport de capacité de diffusion de l'oxyde de carbone sur la ventilation alvéolaire, dont l'interprétation pourrait être trouvée dans l'état de distension compensatrice après résection parenchymateuse.

XVIII - Monsieur B... Jean, 24 ans. Observation n° 28

	avant Intervent.	Après 1ère Interv. Lobectomie sup D.	Après 2ème Int. culmen gauche
CV	4,33 (97 %)	2,79 56 %	3,54 71 %
VEMS	3,15	2,52	3
VEMS/CV x 100	65 %	90 %	84 %
VR		1,8	
CT		4,59 73 %	
VR/CT		39 %	
SaO2 repos	96,5		97
SaO2 effort	97		96,5
PaCO2 repos	31		27,7
PaCO2 effort	28,7		27,7
DLCO	26,8	19,4	18,2
DLCO/VA	4,7 (5,97 81 %)	5 (5,77) 86 %	3,8 (5,77) 65 %

5ème Observation: 34

Malade de 51 ans, rapatrié d'Algérie et adressé en juillet 1963 dans le service avec diagnostic de pneumothorax spontané.

Depuis trois ans s'est installée une dyspnée d'effort croissante, rattachée par le médecin traitant à un emphysème. Le malade ne possède pas de documents radiologiques antérieurs à l'hospitalisation.

A la date de l'hospitalisation, la dyspnée est devenue intense, obligeant l'arrêt au bout de 50 mètres de marche en terrain plat.

A l'entrée, l'auscultation pulmonaire montre un silence respiratoire pratiquement complet au niveau des deux champs pulmonaires.

Le film thoracique permet d'éliminer le diagnostic de pneumothorax et d'affirmer l'emphysème géant bulleux bilatéral. En effet, à gauche, disparition de la trame dans la presque totalité du champ pulmonaire; seul un peu de parenchyme est retrouvé à l'extrême base. La limite inférieure de l'hyperclarté est faite d'un fin liseré concave en haut. A droite, la raréfaction radiologique bulleuse est un peu moins marquée. Il existe cependant une bulle géante intéressant les deux tiers supérieurs du champ pulmonaire.

Les explorations fonctionnelles respiratoires (cf. tableau 19) confirment l'importance de l'invalidité. Il existe un trouble ventilatoire mixte restrictif et obstructif, sans réversibilité sous aérosols d'aleudrine, volume résiduel relativement bas permettant de conclure à l'absence de

communication des bulles avec l'arbre bronchique. Gaz du sang: saturation oxyhémoglobinique normale repos et effort en hypocapnie.

Une angiographie est pratiquée le 20 septembre 1963 par méthode sélective avec une sonde glissée jusqu'au ventricule droit. Bien que les clichés soient mal centrés, ils permettent cependant une analyse précise des ramifications artérielles pulmonaires. Le ventricule droit est normal, plutôt petit, l'artère pulmonaire est visible, ses deux branches sont en position basse, refoulées par les énormes formations bulleuses emphysémateuses des lobes supérieurs des poumons. A gauche, la branche supérieure de l'artère pulmonaire est amputée et il n'y a aucune vascularisation dans les 9/10 ème supérieurs du poumon; la branche inférieure, normalement injectée, est refoulée dans la région rétro-cardiaque. A droite, les lésions sont du même type, avec absence de vascularisation de tout le lobe supérieur. Le collapsus du lobe inférieur et du lobe moyen est beaucoup moins marqué que du côté gauche. Il existe donc une amputation des vaisseaux pulmonaires dans les régions emphysémateuses, un important collapsus des zones parenchymateuses inférieures, qui ne sont pas le siège de lésions bulleuses.

Ces données angiographiques, montrant l'absence de lésions dans le lobe inférieur gauche collabé, engagent à pratiquer l'exérèse de la bulle géante sous tension du lobe supérieur gauche.

Intervention le 16 octobre 1963 (Pr JAUBERT DE BEAUJEU).

Lobectomie supérieure gauche.

Thoracotomie par ouverture du cinquième espace intercostal gauche. Enorme bulle d'emphysème adhérente au sommet et à la paroi externe par quelques brides vasculaires.

On ouvre la bulle, ce qui permet de regonfler le lobe inférieur et d'examiner le lobe supérieur. Il est presque entièrement occupé par la bulle qui refoule en avant et en bas une lingula formée d'une partie presque normale, mais toute petite, et d'une partie occupée par une grosse bulle.

Il ne semble donc pas louable de conserver le petit fragment valable et on réalise sans difficulté une lobectomie supérieure gauche. Bronche suturée à son origine à la manière d'OVERHOLT, car la paroi est très molle.

Pleuratisation.

Le lobe inférieur, de volume important après regonflement, occupe les deux tiers de l'hémithorax. Il est fortement marqué par la compression. Il est le siège d'un emphysème diffus mais discret et se désinsufflé paresseusement. On libère le ligament triangulaire.

Selon les anesthésistes, la ventilation en fin d'intervention est beaucoup plus efficace qu'au début.

- Examen macroscopique:

Tout le culmen est emphysémateux et contient une bulle gigantesque et plusieurs bulles de taille moyenne. Le reste du parenchyme est en balle mousse. La lingula est sensiblement normale.

- Examen histologique:

Les fragments prélevés ont été pris à distance des grandes bulles; ils montrent quelques points où la trame alvéolaire a disparu et laisse la place à de petites cavités. Le reste du parenchyme est peu modifié (cloisons alvéolaires normales, lumières alvéolaires normales).

Les suites opératoires ont été troublées par un accident vasculaire: thrombose aiguë du carrefour aortique, résolutive en quelques jours sous traitement médical.

- Bilan d'exploration fonctionnelle respiratoire post-opératoire le 14 janvier 1964.

Bonne ampliation thoracique. Amélioration nette du point de vue fonctionnel, la dyspnée d'effort a nettement diminué. Le malade monte deux étages sans être essoufflé.

La radiographie pulmonaire montre une indiscutable réexpansion du lobe inférieur gauche, qui n'a cependant pas réhabité tout l'hémithorax, la moitié supérieure du champ pulmonaire gauche reste opaque. A droite, la bulle du lobe supérieur fait hernie derrière le sternum. Le collapsus du lobe inférieur est de ce fait moins marqué.

Exploration fonctionnelle respiratoire: très nette amélioration de la capacité vitale et de la vitesse expiratoire maximale seconde (cf. tableau 19). Elévation du volume résiduel, avec conservation du rapport volume résiduel sur capacité totale, ce qui cadre bien avec la réexpansion du lobe inférieur. Gaz du sang: la saturation oxyhémoglobinique passe de 93 % à 94,5 % au repos.

Devant l'amélioration fonctionnelle résultant de l'ablation de la bulle du lobe supérieur gauche pourra se poser l'indication du traitement chirurgical dans un deuxième temps de la lésion bulleuse du lobe supérieur droit.

XIX - Monsieur C... Dominique, 51 ans, OBSERVATION n° 34

	Avant int.		Après Int. Lobectomie Sup. G.	
CV	1,62	45 %	2,7	75 %
VEMS	0,72		1,5	
VEMS/CV x 100		44 %		55 %
VR	1,6		2	
CT	3,45	67 %	4,7	92 %
VR/CT		46 %		42 %
SaO2 repos	93		94,5	
SaO2 effort	94		95,5	
PaCO2 repos	32,6		30,9	
PaCO2 effort	30		22,5	
DLCO			10,8	
DLCO/VA			2,7 (4,9)	55 %

L'étude de ces 5 observations médico-chirurgicales confirme bien que le type de l'indication chirurgicale est représenté par les volumineuses bulles avec état de collapsus du parenchyme voisin et, en l'absence de trouble ventilatoire obstructif caractérisé. Ces conditions sont réalisées électivement dans la forme à type de bulles géantes des lobes supérieurs lorsque les bulles sont en état de distension.

Dans les 5 observations, les résultats objectifs post-opératoires doivent être appréciés sous l'angle:

- clinique
- radiologique
- fonctionnel.

- 1 - Cliniquement, il est difficile de se faire une idée précise de l'amélioration des troubles subjectifs, car nous n'avons pas de recul suffisant dans l'observation post-opératoire pour apprécier les symptômes fonctionnels. Il est également nécessaire de faire remarquer qu'il s'agissait d'emphysème bulleux sans trouble ventilatoire obstructif caractérisé, si bien que la gêne fonctionnelle subjective préopératoire n'était pas très intense chez ces malades.
- 2 - En ce qui concerne les résultats radiologiques, on peut considérer qu'ils furent parfaits dans tous les cas où la résection a été bilatérale. Dans 3 observations (n° 21, 28, 29) nous avons assisté à une quasi normalisation des images radiologiques. Lorsque l'intervention n'a porté que sur un côté on a assisté constamment à une mise en tension des bulles controlatérales qui firent hernie dans l'hémithorax opposé dans la zone de déhiscence rétrosternale. Cette constatation a pu être faite dans 4 observations après intervention unilatérale (n° 21, 28, 29, 34).

Il en résulte que lorsqu'on se propose d'intervenir d'un seul côté il semble logique de préconiser une thoracoplastie complémentaire pour éviter la mise en tension controlatérale (8). SENSENIG et RODMAN, 1962 (161) déclarent préférer le capitonnage à la lobectomie et préconisent en cas de lobectomie un affaissement thoracique complémentaire. GOORWITCH et WEINER, 1963 (81) ont fait également la même constatation.

- 3 - L'étude des résultats fonctionnels est beaucoup plus intéressante, car elle permet d'apprécier, par des critères objectifs, l'amélioration fonctionnelle dans ces cas.

a) Sous l'angle des paramètres ventilatoires

- volumes pulmonaires: dans 3 observations (n° 21, 29, 34) nous avons assisté à une très nette augmentation de capacité vitale et capacité totale; ceci s'explique par la suppression chirurgicale des bulles géantes vraisemblablement non directement ventilées, et la réexpansion du parenchyme; d'autre part la thoracoplastie est certainement responsable dans une certaine mesure de la diminution de capacité vitale.

Enfin dans la dernière observation (n° 28) on assiste après la

résection unilatérale à la diminution nette de la capacité vitale, qui s'est sensiblement amélioré après la résection de la bulle controlatérale.

- Débits maxima: on a assisté constamment à une amélioration du coefficient de TIFFENEAU, après résection des bulles uni ou bilatérales. Cette amélioration est parfois très sensible (obs. n° 8) où le coefficient de TIFFENEAU passe de 59 à 81,5 %. La nature du trouble ventilatoire obstructif réversible après résection des bulles a déjà été évoquée précédemment.

b) Sous l'angle gazométrique

Outre la présence constante d'une hyperventilation chronique dont témoigne l'alcalose respiratoire compensée, retrouvée d'ailleurs presque constamment après intervention, 2 observations (n° 8, 21) sont particulièrement intéressantes, car elles montraient avant l'intervention une désaturation oxyhémoglobinique d'effort que nous avons interprétée comme correspondant à un effet shunt dans les zones collabées adjacentes aux bulles. Cette interprétation semble trouver confirmation dans la disparition de la désaturation oxyhémoglobinique d'effort après résection des bulles et réexpansion du parenchyme adjacent.

- c) Sous l'angle des anomalies de la capacité de diffusion de l'oxyde de carbone, les résultats objectifs ont été également satisfaisants, à l'exclusion d'un seul cas (Obs. n° 28). Dans tous les autres cas, nous avons assisté à une amélioration ou normalisation du rapport DLCO/VA après résection des bulles. Dans ce contexte d'emphysème bulleux peu ou non obstructif, ces constatations semblent impliquer la suppression d'un effet espace-mort sous la dépendance des bulles réséquées.

Nous avons trouvé dans la littérature médicale de très nombreuses publications se rapportant aux indications et aux résultats opératoires des emphyèmes bulleux. La manière d'aborder le problème est différente d'une publication à l'autre. Il semble qu'on puisse diviser les publications en trois groupes:

- Le premier groupe comporte de nombreuses publications chirurgicales comportant, soit des cas isolés, soit des statistiques plus importantes mais sans renseignements cliniques précis sur la nature des bulles opérées:

- . DUGAN et SAMSON, 1950 (62)
- . MASSIE et WELCHONS, 1954 (126)
- . WALKUPP et WOLCOTT, 1955 (175)
- . WEISEL, 1955 (180)
- . SIEBENS, GRANT, KENT, KLOPSTOK et CINCOTTO, 1957 (162)
- . QUINLAN, HOLDEN, SCHAFFNER, HILTZ, 1958 (146)

. KEE, SHAW, PAULSON, 1960 (98)

. SPEAR, DAUGHTRY, CHESNAY et MARKS, 1961 (165)

. GOORWITCH et WEINER, 1963 (81).

- Le deuxième groupe comprend des statistiques médico-chirurgicales importantes avec essai de classification des formes d'emphysème bulleux confiées au chirurgien. Ce groupe de publications est très intéressant et nous les analyserons plus en détail.

. BELCHER et SIDDON, 1954 (11)

publient 28 emphysèmes bulleux opérés. Ils font une distinction entre emphysème bulleux avec bronchite et emphysème bulleux sans bronchite. Les résultats sont bien meilleurs dans les bulles sans bronchite.

. MAILLARD, 1959 (117)

sépare bien à propos de 11 observations pour les indications opératoires, les bulles isolées sans trouble ventilatoire obstructif des bulles avec emphysème diffus et trouble ventilatoire obstructif.

. OGILVIE et CATTERAL, 1959 (138)

publient 15 malades opérés d'emphysème bulleux et qu'ils divisent en deux groupes:

GROUPE 1 comportant 5 malades présentant des bulles des deux lobes supérieurs, peu ou non obstructives et pour lesquelles ils constatent un bon résultat chirurgical.

GROUPE 2, comportant 10 malades avec bulles des bases avec trouble ventilatoire obstructif, et chez lesquels les résultats chirurgicaux sont mauvais.

. TABAKIN, ADHIKARI et MILLER, 1959 (168)

publient 18 emphysèmes bulleux avec emphysème diffus opérés; 4 malades décèdent dans les suites opératoires, 13 sont légèrement améliorés fonctionnellement, un est non amélioré.

. HEAD, HEAD, HUDSON et HEAD, 1960 (86)

distinguent dans leurs indications opératoires deux groupes:

= les formes sans emphysème diffus (16 cas) pour lesquelles ils ont 14 bons résultats lointains et deux améliorations faibles;

= et les formes avec emphysème diffus (12 cas) pour lesquelles ils obtiennent une amélioration immédiate mais où tous les malades ont retrouvé leurs symptômes initiaux après un délai de 2 à 10 mois.

. JENSEN, MISCALL et STEINBERG, 1961 (96)

à propos de 60 observations d'emphysème bulleux opéré, dont 8 rapportées intégralement, apportent une très bonne discussion des indications

opératoires, dont le cas schématique est la bulle en état de distension, sans emphysème diffus. Ils insistent sur l'intérêt de l'angiographie, plus que sur les données fonctionnelles, pour l'indication opératoire.

. SENSENIG et RODMAN, 1962 (161)

distinguent les emphysèmes bulleux non obstructifs, représentant le type de l'indication opératoire, et les emphysèmes bulleux obstructifs, chez lesquels l'indication opératoire doit être "pleine de nuances". Ils insistent par ailleurs sur le fait que les indications chirurgicales sont d'autant meilleures que les bulles sont largement communicantes. Ils préconisent aussi, si les bulles sont non communicantes, de ne pas opérer si le volume des bulles ne dépasse pas la moitié de l'hémithorax.

. DELARUE, WOOLF, STRASBERG, 1965 (55)

publient 30 observations de bulles opérées, pour lesquelles ils donnent la classification suivante:

Emphysème localisé sans distension (15 cas): malades opérés soit pour pneumothorax, soit pour infection de la bulle; les résultats sont excellents.

Emphysème localisé avec refoulement parenchymateux (10 cas) avec chaque fois une forte amélioration par la chirurgie.

Emphysème à foyers multiples avec refoulement au niveau d'une bulle (5 cas), résultats encourageants.

Emphysème à foyers multiples, sans refoulement, aucun cas opéré.

. BILLIG, BOUSCHY et KOHEN, 1968 (14)

étudient, avant et après intervention, 19 emphysèmes bulleux dont 16 opérés par capitonnage et 3 par lobectomie. Dans les deux groupes le rapport VEMS/CV est augmenté, et la capacité vitale et la CT sont abaissées après chirurgie. La diminution de la capacité totale et de la capacité vitale est nettement moins importante après capitonnage qu'après lobectomie.

. FOREMAN et WEIL, DUKE, GORGE et ZISKIND, 1968 (68)

étudient 13 emphysèmes bulleux opérés: les bulles occupant au moins la moitié d'un hémithorax.

La capacité totale est constamment augmentée après l'intervention.

Le rapport VR/CT maintenu à son chiffre préopératoire, sauf dans 2 cas où il est abaissé.

Le VEMS augmente chez 6 malades et s'abaisse chez un malade seulement.

La capacité vitale augmente chez 7 malades et est trouvée abaissée chez un malade.

Le rapport VEMS/CV augmente chez 4 malades, dont 3 sont normalisés.

En ce qui concerne la gazométrie, deux hypoventilations alvéolaires de

repos sont améliorées par la chirurgie; deux malades avec hypoventilation alvéolaire d'effort sont normalisés après chirurgie. Enfin, chez deux malades désaturant à l'effort en normocapnie, l'un est normalisé après chirurgie et l'autre présente une hypoventilation alvéolaire d'effort.

- Le troisième groupe d'observations comprend la publication de cas isolés rapportés intégralement tant au point de vue clinique, radiologique que fonctionnel:

- . COOKE et BLADES, 1952 (41), observation de bulle géante des deux lobes supérieur, non obstructive avec résection bilatérale. DE CLERCQ, DUMONT et ENGLERT, 1955 (53) une observation de bulle du lobe supérieur avec emphysèmes diffus non amélioré chirurgicalement.
- . LE BRIGAND, VIBERT, QAQUIERE, 1956 (110), Obs. n° 2.
- . DOWELL, FITZPATRICK, KITTLE, LIN, trois observations de bulle avec emphysème diffus opéré, 1957 (60).
- . LE BRIGAND, RANSON, BITKER, COUTELLE-MOISSINAC, LATTES, 1957 (111).
- . TURIAFF, 1965 (172), Observations n° 2, 3, 4.
- . BARRE, 1966 (8). Observations n° 1, 2, 5, 6, 12, 13, 14, 15.
- . MANNES, DERRIKS, DELPORTE, DE MEES, 1967 (120. Observation n° 2.

. . .
.

Toutes ces publications médico-chirurgicales confirment bien que le type de l'indication opératoire est représenté par les bulles d'emphysème avec collapsus parenchymateux sous-jacent, et sans altération bronchitique ou emphysemateuse importante du parenchyme adjacent.

La conclusion du très bel article de STONE, SCHWARTZ et FELTMAN , 1960 (166) mérite d'être rapportée intégralement, car elle résume parfaitement le problème des indications chirurgicales dans les emphysèmes bulleux:

" Le malade pouvant prétendre à une amélioration chirurgicale est la personne jeune, avec élargissement progressif des bulles, air-trapping, qui n'a pas de bronchite ou seulement une minime bronchite, et pas d'évidence d'emphysème généralisé clinique ou fonctionnel. A l'opposé, le candidat le moins valable pour la chirurgie est le malade plus âgé chez qui l'évidence clinique et fonctionnelle sera en faveur d'un diagnostic d'emphysème obstructif généralisé, et chez qui les bulles sont en réalité autre chose que la simple découverte radiologique du hasard; ce malade sera traité médicalement. Malheureusement, la masse des malades ne se présente pas nettement dans l'un ou l'autre groupe. Dans ce vaste groupe intermédiaire, caractérisé par des bulles qui augmentent de volume chez des sujets avec bronchite et insuffisance respiratoire variable, il est impossible de généraliser sur les indications chirurgicales. La chirurgie peut être indiquée, dans l'espoir de corriger les difficultés mécaniques, en sachant que le bénéfice obtenu peut être temporaire".

R E S U M E

Cette thèse rapporte une étude clinique, radiologique et fonctionnelle de 43 observations d'emphysème radiologique à grosses bulles.

Dans le premier chapitre sont précisés les critères de sélection des malades et les méthodes d'étude.

Le deuxième chapitre est consacré à l'étude des données cliniques elles-mêmes, limitées à cinq rubriques: les circonstances révélatrices, l'incidence de l'âge, du sexe, de la bronchite et de l'habitus général. Il est remarquable de constater que, un tiers seulement des emphysèmes bulleux furent révélés à l'occasion d'une dyspnée invalidante; dans les deux tiers des cas, le diagnostic fut posé à l'occasion d'une circonstance fortuite ou d'une complication liée à la bulle.

L'âge de révélation des emphysèmes bulleux est statistiquement plus bas que celui des bronchopneumopathies obstructives pures.

la prédominance masculine est considérable.

La bronchite chronique est observée dans 51 % des emphysèmes bulleux. Elle est d'autant plus souvent observée que les sujets sont plus âgés.

L'étude de l'habitus général a montré que la majorité des malades atteints d'emphysème bulleux étaient des sujets maigres.

Dans un troisième chapitre sont étudiés les aspects radiologiques des emphysèmes à grosses bulles. Ce chapitre a été divisé en 8 rubriques:

Les aspects radiologiques des bulles d'emphysème elles-mêmes. A ce sujet, nous avons cru pouvoir individualiser 4 types radiologiques, qui paraissent représenter des entités différentes: formes à type de bulles des deux lobes supérieurs, avec collapsus parenchymateux sous-jacent, forme de type sous-pleural, avec travées scalariformes et aspect en carte géographique, formes à type de bulles des bases, uni ou bilatérales, enfin formes à type de poumons bulleux détruits. Dans ces 4 formes, ont pu être classées 30 observations, il reste un lot de 13 observations, soit environ un tiers des cas, inclassables dans les rubriques précédentes, et dont nous avons donné une description.

Ensuite furent précisés: les signes radiologiques du collapsus parenchymateux adjacent aux bulles, les signes radiologiques permettant d'affirmer la diffusion du processus emphysémateux dans les territoires non bulleux, les signes radiologiques éventuellement associés, les signes radiologiques d'une hypertension artérielle pulmonaire éventuelle, l'apport de l'angiographie au diagnostic des emphysèmes bulleux, l'apport de la scintigraphie vasculaire à l'iode 131 et l'apport éventuel de la bronchographie lipiodolée.

Le quatrième chapitre est consacré aux données fonctionnelles respiratoires. La valeur sémiologique des altérations de chaque paramètre fonctionnel est précisée (CT, rapport VR/CT, coefficient de TIFFENEAU, données gazométriques au repos et à l'effort, étude de la PaO₂ sous respiration d'oxygène pur pour la mesure des shunts, capacité de diffusion au CO par la méthode de l'inspiration unique, élaboration des gradients de CO₂).

La valeur sémiologique de l'altération de ces paramètres est envisagée en fonction de la présence et de l'absence de trouble ventilatoire obstructif.

Le cinquième chapitre traite des corrélations cliniques radiologiques et fonctionnelles; il aborde, de ce fait, les discussions nosologiques. L'essentiel des données de ce chapitre peut se résumer de la façon suivante: la majorité des emphysèmes bulleux non obstructifs sont observés dans les formes à type de bulles géantes des deux lobes supérieurs, et les formes à type de bulles disséminées sous pleurales. Toutes les bulles des bases ont été observées dans un contexte de trouble ventilatoire obstructif caractérisé.

Le sixième chapitre traite des indications opératoires dans les emphysèmes bulleux; celles-ci sont discutées à partir des documents de 5 observations chirurgicales. Le type de l'indication opératoire est représenté par les formes d'emphysème bulleux non obstructif, avec bulle en distension et collapsus parenchymateux adjacent. Ce contexte clinique, radiologique et fonctionnel paraît essentiellement réalisé dans les formes à type de bulles géantes des deux lobes supérieurs, sans trouble ventilatoire obstructif ou avec trouble ventilatoire obstructif léger.

ICONOGRAPHIE

**FORMES A TYPE DE BULLES GEANTES DES DEUX LOBES
SUPERIEURS AVEC SOUVENT COLLAPSUS PARENCHYMATEUX
SOUS-JACENT**

Cliché n° 1 : Forme à type de bulles des deux lobes supérieurs — Collapsus parenchymateux discret. (Observation n° 4).

Cliché n° 2 : Volumineuse bulle du lobe supérieur droit — Collapsus parenchymateux sous-jacent. Raréfaction discrète apicale gauche. (Observation n° 8 — 21.1.1968).

Cliché n° 3 : Même malade après lobectomie supérieure droite et thoracoplastie de Björk. (Observation n° 8 — 5.3.1968).

Cliché n° 4 : Bulles des deux lobes supérieurs avec collapsus parenchymateux sous-jacent, surtout marqué à droite. (Observation n° 9).

Cliché n° 5 : Bulles des deux lobes supérieurs — Discret collapsus sous-jacent. (Observation n° 10).

Cliché n° 6 : Tomographie du même malade. (Observation n° 10).



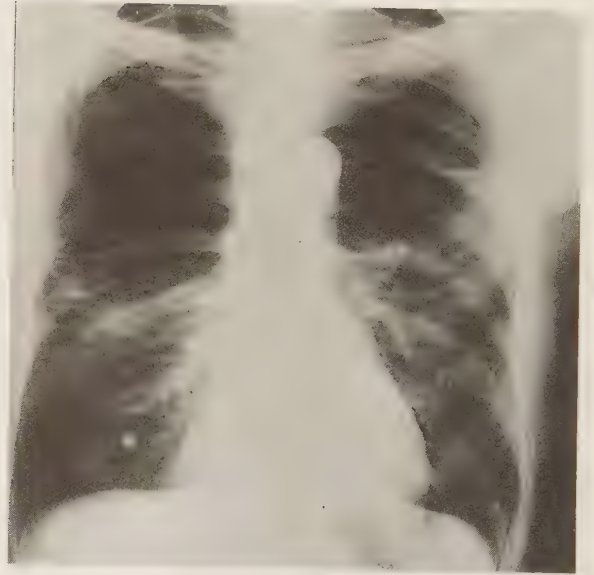
1



2



3



4



5



6

Cliché n° 7 : Aspect scintigraphique — Même malade. (Observation n° 10).

Cliché n° 8 : Bulles géantes des deux lobes supérieurs avec collapsus parenchymateux sous-jacent. (Observation n° 21 — 21.7.1960).

Cliché n° 9 : Même malade — Tomographie. (Observation n° 21).

Cliché n° 10 : Même malade — Augmentation de volume des bulles bilatérales et progression du collapsus parenchymateux sous-jacent. (Observation n° 21 — 15.10.1963).

Cliché n° 11 : Même malade — Après resection de la bulle lobaire supérieure gauche. Mise en tension de la bulle lobaire supérieure droite avec hernie rétrosternale. (Observation n° 21 — 15.1.1964).



7



8



9



10



11

Cliché n° 12 : Même malade après resection bilatérale. Aspect thoracique normal.

Cliché n° 13 : Bulle géante du lobe supérieur droit. Raréfaction de type diffuse apicale gauche. (Observation n° 28 — 1966).

Cliché n° 14 : Même malade après resection de la bulle du lobe supérieur droit — Hernie rétro-sternale de la bulle apicale gauche. (Observation n° 28 — 27.8.1968).

Cliché n° 15 : Même malade après intervention à gauche — Aspect thoracique normal. (Observation n° 28 — 8.4.1969).

Cliché n° 16 : Bulle géante du lobe supérieur gauche occupant les deux-tiers de l'hémithorax. A droite, volumineuse bulle du lobe supérieur infecté. (Observation n° 29 — 4.1.1964).

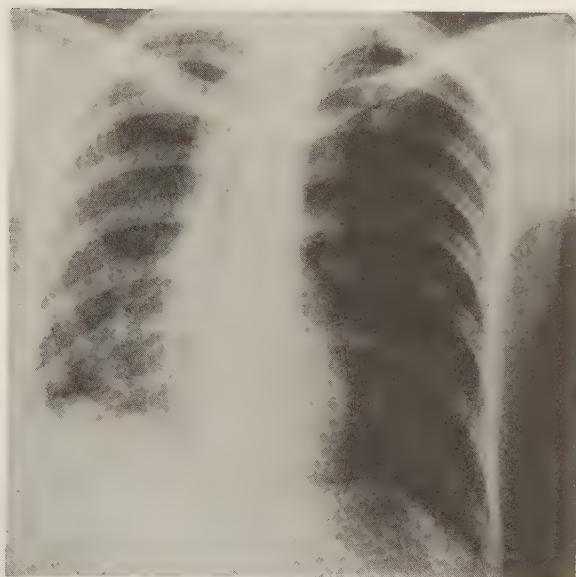
Cliché n° 17 : Même malade après resection de la bulle apicale gauche — Fermeture partielle de la bulle apicale droite par infection. (Observation n° 29 — 29.6.1970).



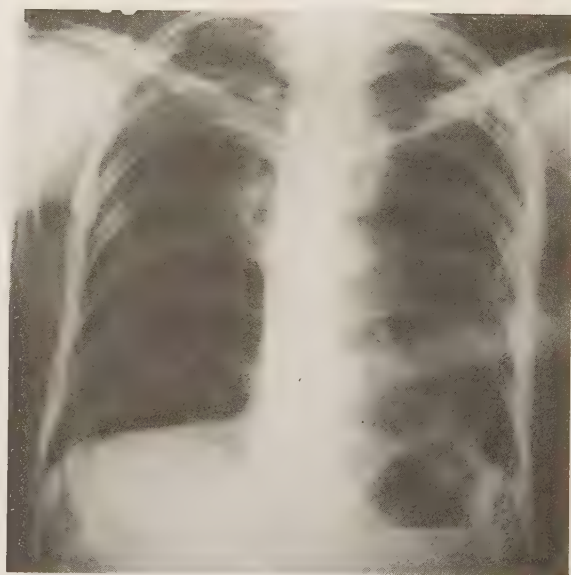
12



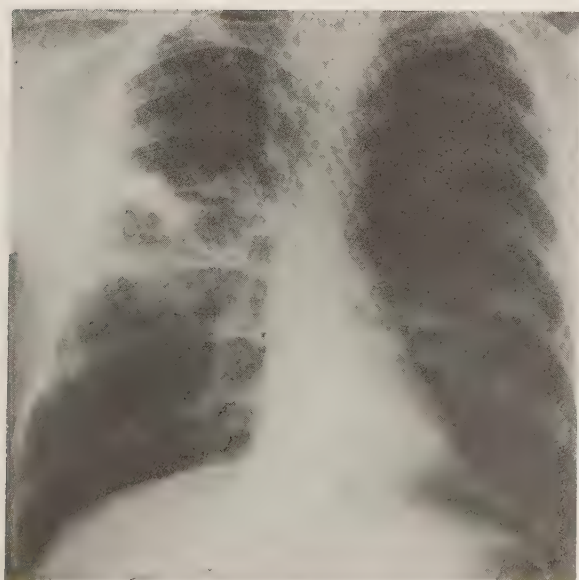
13



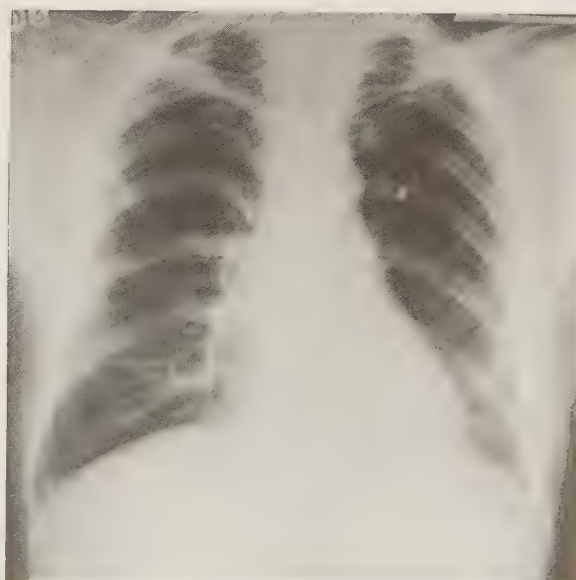
14



15



16



17

Cliché n° 18 : Même malade : pneumothorax spontané droit. (Observation n° 29 — 1.9.1970).

Cliché n° 19 : Même malade après resection de la bulle apicale droite — Restitution de l'aspect radiographique normal. (Observation n° 29 — 17.2.1971).

Cliché n° 20 : Bulles géantes des deux lobes supérieurs occupant environ la moitié des champs radiologiques thoraciques — Collapsus parenchymateux sous-jacent discret. (Observation n° 39).

FORME A TYPE DE BULLES D'EMPHYSEME DISSEMINÉES SOUS PLEURALES ET EN CARTE GEOGRAPHIQUE

Cliché n° 21 : Bulle de type sous-pleural bilatéral — Niveau liquide dans une bulle à gauche. (Observation n° 1).

Cliché n° 22 : Même malade — Cliché de profil. (Observation n° 1).

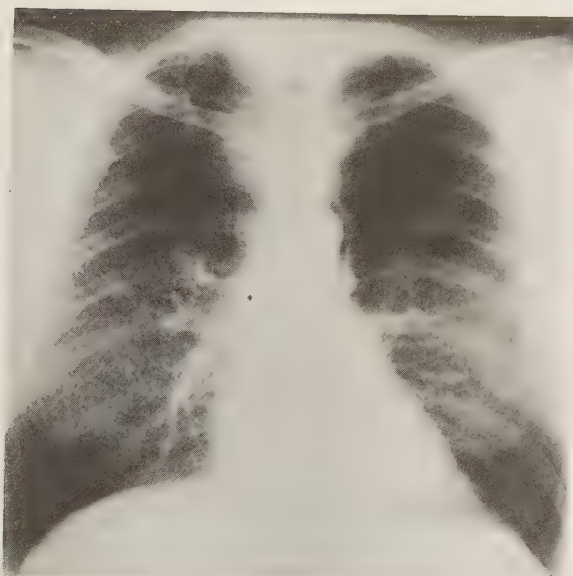
Cliché n° 23 : Raréfaction bulleuse du lobe supérieur droit. (Observation n° 2).



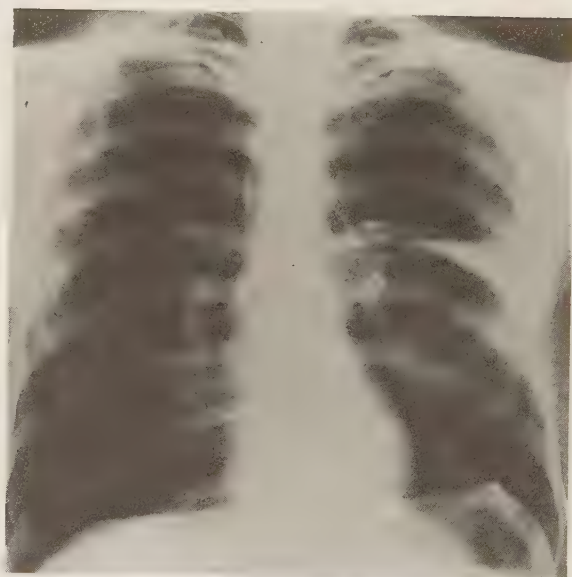
18



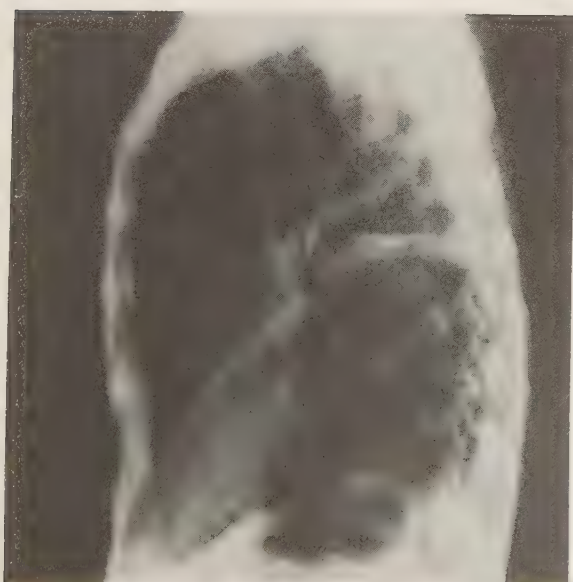
19



20



21



22



23

Cliché n° 24 : Même malade — Radiographie de profil — Aspect en carte géographique. (Observation n° 2).

Cliché n° 25 : Même malade — Tomographie de profil — Aspect en carte géographique. (Observation n° 2).

Cliché n° 26 : Tomographie — Aspect de bulles sous pleurales à droite. (Observation n° 6).

Cliché n° 27 : Emphysème bulleux de type sous pleural. Bulles visibles dans les zones axillaires avec aspect scalariforme. (Observation n° 32).

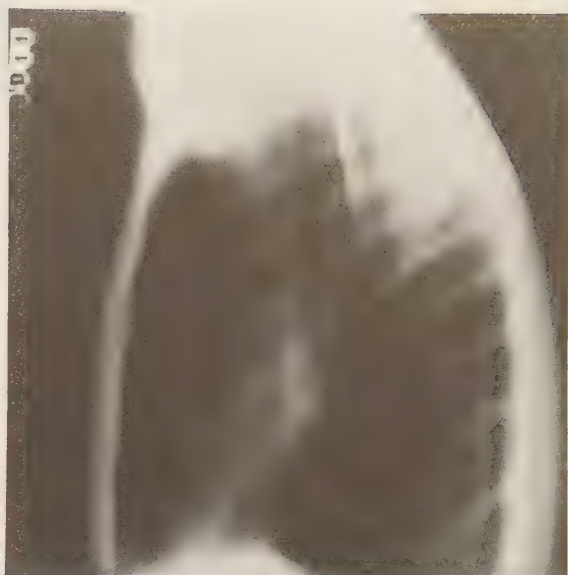
FORME A TYPE DE VOLUMINEUSES BULLES DES BASES

Cliché n° 28 : Volumineuse bulle de la base droite. (Observation n° 11).

Cliché n° 29 : Emphysème bulleux de la base droite. (Observation n° 18).



24



25



26



27



28



29

Cliché n° 30 : Même malade. Cliché de profil. Distension avec abaissement des diaphragmes. (Observation n° 18).

Cliché n° 31 : Même malade. Aspect angiographique. (Observation n° 18).

Cliché n° 32 : Bulles des deux bases. (Observation n° 20).

Cliché n° 33 : Même malade. Tomographie. (Observation n° 20).

Cliché n° 34 : Volumineuse bulle de la base droite. (Observation n° 25).

Cliché n° 35 : Volumineuse bulle de la base droite. (Observation n° 38).



30



31



32



33



34



35

Cliché n° 36 : Même malade. Aspect angiographique. (Observation n° 38).

FORME A TYPE DE POUMONS BULLEUX DETRUIITS

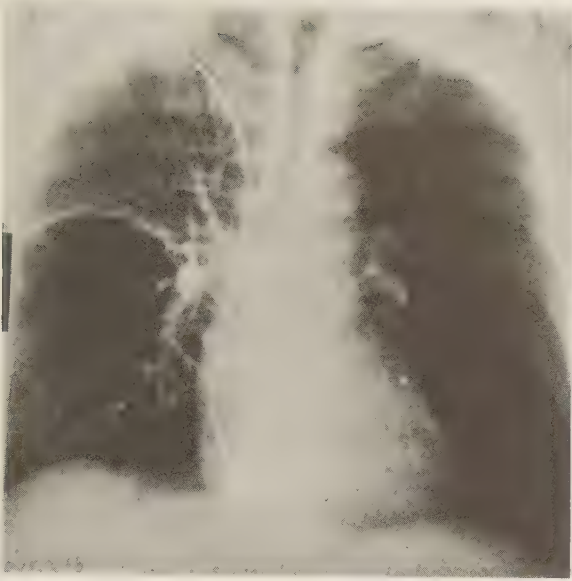
Cliché n° 37 : Forme à type de poumon bulleux détruit. (Observation n° 27).

Cliché n° 38 : Même malade. Cliché de profil. Signes de distension thoracique majeure. (Observation n° 27).

Cliché n° 39 : Forme à type de poumons bulleux détruits. (Observation n° 35).

Cliché n° 40 : Forme à type de poumons bulleux détruits. (Observation n° 40).

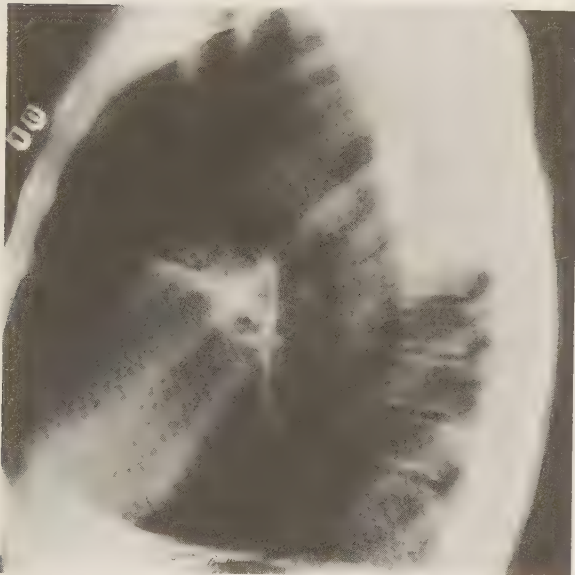
Cliché n° 41 : Forme à type de poumons bulleux détruits. (Observation n° 41).



36



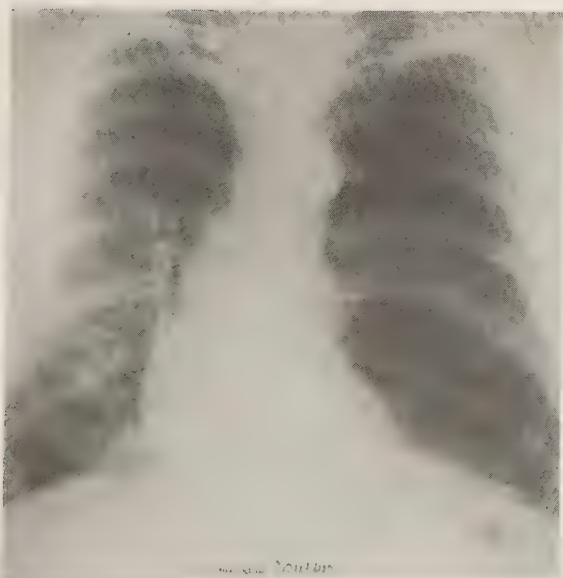
37



38



39



40



41

Cliché n° 42 : Forme à type de poumons bulleux détruits. (Observation n° 42).

Cliché n° 43 : Même malade. Cliché de profil. Signes de distension majeurs. (Observation n° 42).

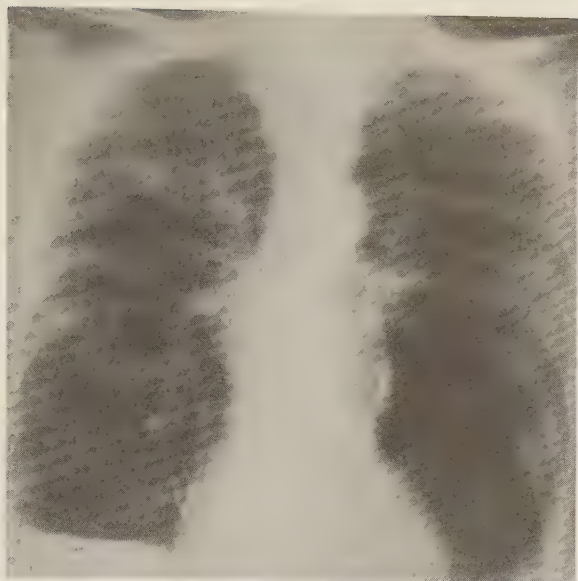
FORMES INCLASSABLES

Cliché n° 44 : Cancer dans une bulle du lobe supérieur droit. (Observation n° 5).

Cliché n° 45 : Même malade. Tomographie. (Observation n° 5).

Cliché n° 46 : Tomographie d'une volumineuse bulle axillaire gauche. A droite, pachypleurite séquellaire. (Observation n° 14).

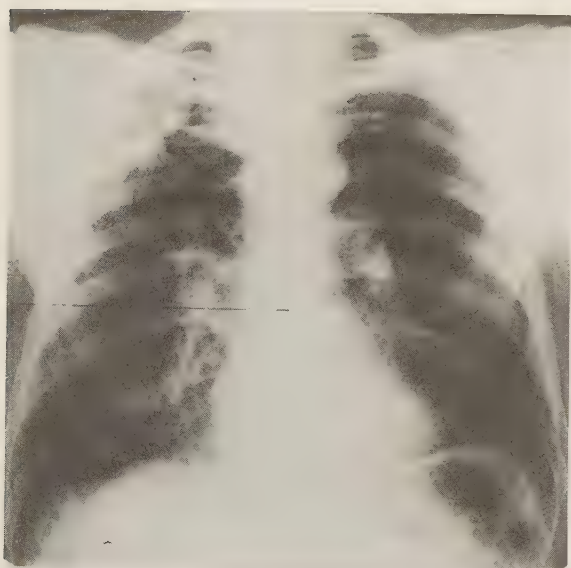
Cliché n° 47 : Bulle du lobe supérieur gauche au sein d'un emphysème diffus. (Observation n° 19).



42



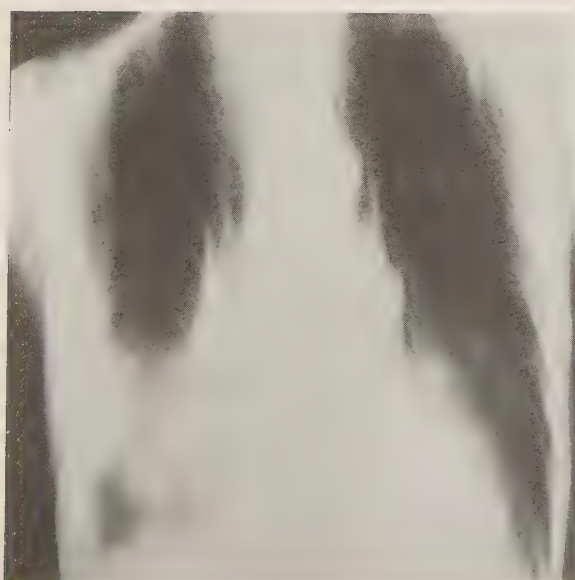
43



44



45



46



47

Cliché n° 48 : Même malade. Tomographie de profil. (Observation n° 19).

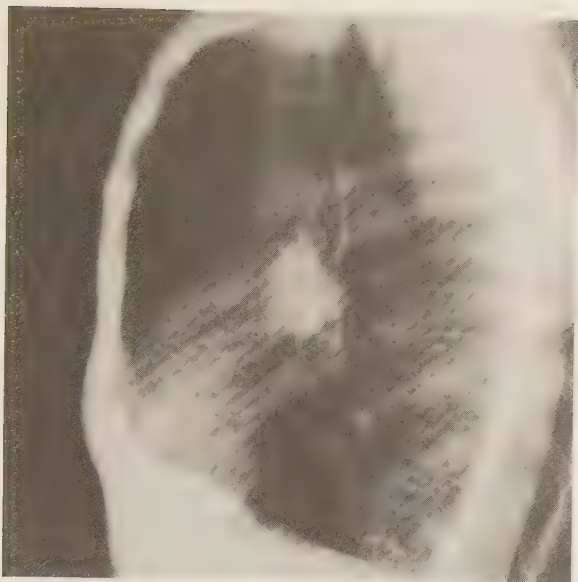
Cliché n° 49 : Bulle du lobe supérieur droit chez un bronchiteux chronique. (Observation n° 23).

Cliché n° 50 : Même malade. Tomographie. (Observation n° 23).

Cliché n° 51 : Volumineuse bulle axillaire gauche. (Observation n° 31).

Cliché n° 52 : Même malade. Aspect angiographique. (Observation n° 31).

Cliché n° 53 : Cancer développé dans la paroi d'une bulle. Emphysème isolé du lobe supérieur droit. (Observation n° 36).



48



49



50



51



52



53

C O N C L U S I O N

Ce travail est basé sur 43 observations d'emphysème à bulles volumineuses.

Seules ont été retenues les observations comportant, non seulement des données radiologiques, mais également une étude fonctionnelle respiratoire comportant spirométrie, gazométrie au repos et à l'effort, capacité de diffusion. Ont été éliminées les observations de cavités bulleuses développées dans un contexte de séquelles bacillaires, de silicose ou de sarcoïdose; également furent éliminées les observations de petites formations bulleuses apicales isolées, du type de celles que l'on peut observer sous pneumothorax spontanés de type bénin.

Nous avons cru pouvoir individualiser quatre types radiologiques d'emphysèmes bulleux.

Cette classification radiologique est basée sur des documents recueillis à un certain stade évolutif, habituellement contemporain de la première hospitalisation.

Nous manquons de documents sur l'évolution, si bien que nous n'avons pas pu envisager valablement les problèmes nosologiques.

Les quatre formes radiologiques individualisées sont les suivantes: formes à type de bulles des deux lobes supérieurs, avec collapsus parenchymateux sous-jacent; formes à type de bulles sous pleurales disséminées; formes à type de bulles des bases, uni ou bilatérales; formes à type de poumons bulleux détruits. Dans ces quatre formes n'ont pu être classées que 30 observations; il reste 13 observations inclassables dans les rubriques précédentes. Ceci montre qu'il n'est pas possible d'envisager une classification radiologique exhaustive des bulles d'emphysème.

L'individualisation des quatre formes précédentes paraît corroborée par les corrélations radio-fonctionnelles; c'est ainsi que la majorité des observations de bulles géantes des lobes supérieurs avec collapsus parenchymateux sous-jacent, ainsi que des formes à type de bulles disséminées sous pleurales ne comportaient pas de troubles ventilatoires obstructifs. Inversement, les formes à type de bulles des bases et les formes à type de poumons bulleux détruits ont toutes été observées dans un contexte de trouble ventilatoire obstructif important.

Les données fonctionnelles respiratoires ont été envisagées sous l'angle de la valeur sémiologique de l'altération de tel ou tel paramètre suivant qu'il s'applique à des emphysèmes bulleux obstructifs ou non obstructifs. Plus particulièrement, les études fonctionnelles ont été centrées sur la recherche des tests de mise en tension des bulles, de ventilation des bulles et d'emphysème diffus ou de bronchite chronique distale associée. Les trois tests de

ventilation des bulles (valeur de CT, DLCO/VA, gradient de CO₂) explorent certainement des conditions de ventilation différentes.

Les indications opératoires pour troubles fonctionnels dans les emphysèmes bulleux sont étudiées à l'occasion de cinq observations personnelles.

- oOo -

Vu, le Directeur de l'U.E.R.
Grange-Blanche

D. GERMAIN

Le Président de la Thèse :

P. GALY

Vu et permis d'imprimer
LYON, le 26 Mai 1972

Le Président de l'Université Claude Bernard
Pour le Président, le Premier Vice-Président
Président du Comité de Coordination
des Etudes Médicales

R. TOURAINE.

B I B L I O G R A P H I E

1 - ABBOTT (O.A.)

Bullous emphysema and pulmonary cysts. In Gordon. Clinical cardio pulmonary physiology, 2e edition, Edit. BRUNE et STRATTON, 1960, pp. 783.

2 - ALLBRITTEN (FF Jr) and TEMPLETON (J.Y.)

Treatment of giant cysts of the Lung.
J. thor. surg. 1950, 20: 749.

3 - ALLISON (S.T.)

Vanishing Lung: report of case of advanced bullous emphysema.
Ann. int. méd., 1942, 17: 139.

4 - ALLISON (P.R.)

Giant bullous cysts of the Lungs.
Thorax 1947, 2: 169.

5 - ALVES DE SOUSA (M.)

Ein fall von bullösen emphysem mit sektions befund (progressive Lungendystrophie?). Schweiz Zeitschr. tubek. 1958, 15 : 59.

6 - BALDWIN (E.), HARDEN (K.A.), GREENE (D.G.), Cournand (A.) and RICHARDS (D.W.Jr)

Pulmonary insufficiency: a study of 16 cases of large pulmonary air cysts or bullae. Medicine, Baltimore 1950, 29: 169.

7 - BARBER (H.) and LAMBERTA (F.)

Treatment of symptomatic giant air cysts of the Lungs.
J.A.M.A., 1954, 156: 307.

8 - BARRE (A.)

Etude sur les bulles géantes d'emphysème à propos de 17 observations traitées chirurgicalement.
Thèse, PARIS, 1966.

9 - BATES (D.V.)

Unusual forms of emphysema.
Am. Rev. Resp. Dis. 1959, 80 : 172 (suppl.).

10 - BEATTY (O.A.)

Air space study with special reference to emphysematous air spaces.
Dis. chest. 1961, 39: 111.

11 - BELCHER (J.R.) and SIDONS (A.H.M.)

Air containing cysts of the Lung.
Thorax, 1954, 9 : 38.

12 - BENTIVOGLIO (L.G.), BEEREL (F.), STEWART (P.B.), BRYAN (AC.), BALL (W.C.Jr) and BATES (D.V.)

Studies of regional ventilation and perfusion in pulmonary emphysema using xenon.
Am. Rev. Resp. Dis., 1963, 88 : 315.

13 - BERSACK (S.R.)

Fluid collection in emphysematous bullae.
Am. J. Roentgend, 1960, 83: 283.

14 - BILLIG (D.M.), BOUSCHY (S.F.), KOHEN (R.)

Surgical treatment of bullous emphysema. Arch. Surg. CHICAGO, 1968, 97: 744.

15 - BJORKMAN (S.)

Therapy in bullous emphysema. A preliminary report.
Acta. chirg. scandinav. 1959 suppl., 245 : 59.

16 - BLADES (B.), GWATHMEY (O.)

The surgical treatment of emphysematous blebs.
Med. Ann. district of COLUMBIA, 1957, 26 : 119.

17 - BOUCHER (H.), TOUZARD, STEIGER et PRAT (LYON).

Emphysème bulleux géant progressif à prédominance unilatérale.
Amélioration de la dyspnée par la paralysie phrénique.
J. Fr. Med. chirg. thor., 1950, 4: 71.

18 - BOUSHY (S.F.), KOHEN (R.), BILLIG (D.M.), HEIMAN (M.J.)

Bullous emphysema: clinical, roentgenologic and physiologic study of 49 patients.
Dis. chest. 1968, 54: 327.

19 - BOYE (G.)

Progressive bullous emphysema: "vanishing Lung".
Acta. Med. scandinavica, 1959, 164: 167.

20 - BRANTIGAN (O.C.)

Surgical treatement of pulmonary emphysema.
Maryland state M.J., 1957, 6: 409.

21 - BRANTIGAN (O.C.), MUELLER (E.) and KRESS (M.B.)

A surgical approach to pulmonary emphysema.
Am. Rev. Resp. Dis., 1959, 80: 194.

22 - BRANTIGAN (O.C.), KRESS (M.B.) and MUELLER (E.A.)

The surgical approach to pulmonary emphysema.
Dis. chest., 1961, 39: 485.

23 - BRASCA (C.), TANSINI (G.).

Dati clinici e di Laboratorio della cosiddetta distrofia polmonare
progressiva. Giorn. Ital. Tuberc., 1962, 16 n° 4: 178.

24 - BROCARD (H.), GALLOUEDEC(Ch.), PATTE (F.) et LEDU

La dystrophie pulmonaire à type de poumon évanescent.
J. Fr. med. chirg. thor. 1965, 19: 221.

24 bis - BROCARD H. et GALLOUEDEC Ch.

Les formations bulleuses apicales apparemment primitives, leurs
relations avec la tuberculose.
Rev. tub. pneum. 1963, 27 : 383.

24 ter - BROCARD H., VANNIER R., GALLOUEDEC Ch et Melle LEDU

Emphysèmes pulmonaires unilatéraux non bulleux d'apparence primitive.
Bull. mém. Soc. Med. Hôp. PARIS, 1963, 114: 553.

25 - BROWN (A.L.) and BROCK (W.)

A method of treating Large pulmonary cysts by endo-cutaneous flap.
J. thor. surg. 1942, 11: 617..

26 - BRUN (J.)

L'emphysème bulleux localisé et disséminé et ses formes latentes
révélées par des processus infectieux et tuberculeux.
Rev. Lyon. Méd. 1957, 6 : 175.

27 - BRUN (J.), MAGNIN (F.) et KOFMAN (J.).

Dystrophies bulleuses progressives et destructives et syndromes
radiologiques d'évanouissement pulmonaire.
Rev. Lyon. Méd. 1964, 13 : 293.

- 28 - BRUN (J.), KOFMAN (J.), CASSAN (G.) et GARDERE (J.)

Emphysèmes bulleux destructifs et syndromes d'évanouissement pulmonaire.

Le poumon et le coeur, 1964, 8: 767.

- 29 - BRUN (J.), KOFMAN (J.), GUICHARD (A.) et BIOT (M.)

L'emphysème kystique disséminé avec destruction et évanouissement pulmonaire progressif.

Lyon Méd. 1967, 218 : 595.

- 30 - BRUNE (J.)

Le rôle de l'obésité dans le déterminisme de l'insuffisance respiratoire des bronchitiques chroniques avec ou sans emphysème.

Bull. physio path. resp. 1965, 1 : 547.

- 31 - BRUNNER (W.)

Erfahrungen mit der operativen behandlung des bullösen emphysems.

Helv. chirg. acta. 1958, 25: 277.

- 32 - BRUNNER (W.)

Indikation, taktik und ergebnisse der chirurgischen behandlung des grosbullösen Lungenemphysems.

Medi. thorac. 1963, supp. 20 ; 21.

- 33 - BURKE (R.M.)

Vanishing Lungs : a case report of bullous emphysema Radiology, 1937, 28: 369.

- 34 - CAPEL (L.H.) and BELCHER (J.R.)

Surgical treatment of Large air cysts of the Lung.

Lancet 1957, 272 : 729.

- 35 - CARASSO (B.), MAHEUX (P.) and GREGOIRE (F.)

Progressive bilateral bullae emphysema with special reference to pulmonary function- tests.

Am. Rev. Tuberc. 1955, 71 : 867.

- 36 - CECCHINI (A.)

Il quadro radiologico dell'atrofia polmonare idiopatica.

Min. Med. 1962, 53: 1387.

- 37 - CERIANA (G.) e PARRAVICINI (M.)

Contributo allo studio della distrofia polmonare progressiva.

Minerva Medica 1966, 57 : 3993.

38 - CHARLEUX (P.)

Etude anatomique et clinique des bulles géantes d'emphysème de l'adulte. Considérations thérapeutiques (à propos de 8 cas).
Thèse, LYON, 1955.

39 - CHOUBRAC (P.), BROUET (G.), ISRAEL ASSELAIN (L.), SORS (Ch. J.)
PEQUIGNOT (H.).

Problèmes posés par les bulles et les hyperclartés pulmonaires localisées.
La Presse médicale, 1965, 16: 901.

40 - CLAGETT (O.T.)

Surgical treatment of emphysematous blebs and bullae.
Dis. chest, 1949, 15 : 669.

41 - COOKE (F.D.) and BLADES (B.)

Cystic disease of the Lungs.
J. thor. surg. 1952, 23: 546.

42 - COOKE (F.N.) and SCHAFF (B.)

The surgical management of emphysematous blebs and bullae.
Southern. med. J., 1953, 46: 474.

43 - CRENSHAW (G.L.) and ROWLES (D.F.)

Surgical management of pulmonary emphysema.
J. thor. surg., 1952, 24 : 398.

44 - CRENSHAW (G.L.)

Surgical management of degenerative Lung disease.
J.A.M.A. 1954, 156: 1561.

45 - CRENSHAW (G.L.), Mc LAUGHLIN (R.), EDWARDS (D.), CANADA (R.O.), PARKER (E.)
TYER (W.S.), FOWLER (M.)

The bronchial artery in relation to the experimental production of emphysema.
Vie Congrès Disease of chest, VIENNE 1960.

46 - CROSA-DORADO (V.L.)

Tratamiento quirúrgico de los enfisemas ampulosos y quistes aéreos del pulmón.
El torax 1960, 9: 46.

47 - CUCU (P.)

Giant bullous emphysema.
Rev. Med. chirg. Soc. Med. Nat. Iasi 1970, 74 : 613.

- 48 - CUDROWICZ (L.), ARMSTRONG (J.B.)

The bronchial arteries in Pulmonary emphysema.
Thorax 1953, 8: 46.

- 49 - DADDI (G.)

A proposito della cosiddetta distrofia polmonare progressiva.
Contributo allo studio delle pneumopati con aspetti radiologici di rarefazione.
Giorn. Ital. tuberc. 1962, 16, n° 4 : 149.

- 50 - DADDI (G.)

A propos de la dystrophie pulmonaire progressive.
Le Poumon et le Coeur, 1965, 10: 1175.

- 51 - DE ANGELIS (C.) et MANGANIELLO (A.)

Contributo alla conoscenza del "vanishing Lung".
Minerva medica 1965, 56: 3856.

- 52 - DEBORD (R.A.)

Surgical treatement of pulmonary cysts and spontaneous pneumothorax.
Illinois, M.J. 1957, 112: 163.

- 53 - DE GLERQ (F.), DUMONT (A.) et ENGLERT (M.)

Emphysème pulmonaire bulleux. Etude fonctionnelle d'un cas avant et après intervention chirurgicale.
Acta. chirg. Belg., 1955, suppl. 2: 147.

- 54 - DEJOUR (C.)

La dystrophie pulmonaire emphysémateuse bulleuse progressive d'apparence idiopathique (étude critique à propos de 7 observations personnelles. Résultats opératoires).
Thèse, LYON, 1964.

- 55 - DELARUE (M.D.), Mc WOOLF (M.D.) and STRASBERG (R.D.)

The surgical treatement of pulmonary emphysema.
J. Ass. Med. Canadienne 1965, 93: 629.

- 56 - DE MARTINI (A.) et BALESTRA (G.)

Sindromi di rarefazione del tessuto polmonare con particolare riguardo alla atrofia polmonare idiopatica.
Minerva Medica, 1951, 42: 917.

- 57 - DESPIERRES (G.), LATARJET (M.) et TOURAINE (R.G.)

L'origine congénitale de certaines bulles géantes d'emphysème à propos d'une observation de bulle géante chez deux frères.
Lyon Médical 1959, 15: 651.

58 - DORSIT (G.)

Etude du transfert de l'oxyde de carbone par la méthode de l'inspiration unique en apnée (test dit de diffusion), sa valeur sémiologique en pneumologie (à propos de 300 observations).
Thèse LYON, 1968.

59 - DOUGLAS (A.C.) and GRANT (I.W.B.)

Spontaneous closure of large pulmonary bullae.
Brit. J. tuberc. 1957, 51: 335.

60 - DOWELL (J.C.), FITZPATRICK (M.J.), KITTLE (C.F.) and LIN (T.K.)

Cardio pulmonary function in bullous emphysema. A preliminary report.
Dis. chest. 1957, 32: 162.

61 - DROUET (P.L.), HERBEUVAL (R.), FAIVRE (G.)

Le lipiodol bronchique dans l'emphysème pulmonaire.
J. Fr. Med. chirg. thor. 1949, 3 : 201.

62 - DUGAN (D.J.) and SAMSON (P.C.)

The surgical treatment of giant emphysematous blebs and pulmonary tension cysts.
J. thor. surg. 1950, 20 : 729.

63 - DUMONT (R.)

Emphysème bulleux compliqué et révélé par l'infection chez l'adulte.
Thèse LYON, 1954.

64 - EDGE (J.), SIMON (G.), REID (L.)

Periacinar (paraseptal) emphysema, its clinical radiological, physiological Feature.
Brit. J. Dis. chest. 1966, 60: 10.

65 - FAIN (W.R.), CONN (J.H.), CAMPBELL (G.D.), CHAVEZ (C.M.), GEE (H.L.) and HARDY (J.D.)

Excision of giant pulmonary emphysematous cysts: Report of 20 cases without death. Surgery 1967, 62: 552.

66 - FITZPATRICK (M.J.), KITTLE (C.F.), LIN (T.K.) and DOWELL (J.C.).

Some physiologic changes associated with surgical excision of emphysematous bullae.
Am. J. Med. 1957, 22: 534.

67 - FITZPATRICK (M.J.), KITTLE (C.F.), LIN (T.K.) and BRUKARDT (D.T.).

Prolonged observations of patients with cor pulmonale and bullous emphysema after surgical resection.
Am. Rev. tuberc. 1958, 77: 387.

- 68 - FOREMAN (S.), WEIL (H.), DUKE (R.), GORGE (R.), ZISKIND (M.)
Bullous disease of the Lung. Physiologic improvement after surgery.
Ann. intern. med. 1968, 69: 757.
- 69 - GALY (P.), DELARUE (J.)
Etude anatomique, classification, origine et histogénèse des kystes
aériens du poumon.
J. Fr. Médec. chir. thor. 1951, 5 : 519.
- 70 - GALY (P.), SAINT PIERRE (A.), MESTRALLET (G.)
Emphysème pulmonaire d'un type inhabituel: dystrophie pulmonaire
bulleuse progressive.
Lyon Médical 1961, 206 : 379.
- 71 - GALY (P.), PERRIN (L.F.) BRUNE (J.), ROQUES (C.), BRUNE (A.)
La resaturation oxyhémoglobinique à l'effort chez les insuffisants
respiratoires.
Rev. Lyon. Med. 1962, 11: 161.
- 72 - GALY (P.), JAUBERT DE BEAUJEU (M.), BRUNE (J.), DEJOUR (C.)
Indications opératoires dans certaines formes d'emphysème bulleux
bilatéral et progressif.
Rev. LYON Med. 1966, 15 : 815.
- 73 - GALY (P.), BRUNE (J.), WIESENDANGER (T.), BRUNE (A.)
Etude de la capacité de diffusion dans la bronchopneumopathie chro-
nique obstructive de l'adulte. Les valeurs comme test fonctionnel
d'emphysème.
J. Fr. Med. chirg. thor. 1967, 21: 537.
- 74 - GALY (P.), BRUNE (J.), DORSIT (G.), WIESENDANGER (T.), BRUNE (A.)
Intérêt de l'étude du rapport DLCO/VA par la méthode de l'apnée chez
les sujets présentant un trouble ventilatoire obstructif (broncho-
pneumopathie chronique dyspnéisante et asthme).
Bull. physio. path. resp. 1968, 4 : 745.
- 75 - GALY (P.), BRUNE (J.), DORSIT (G.), WIESENDANGER (T.), BRUNE (A.)
Interprétation de l'abaissement de DLCO/VA dans les emphysèmes
radiologiquement bulleux.
Bull. physio. path. resp. 1968, 4 : 749.
- 76 - GALY (P.)
De la visibilité radiologique des bulles d'emphysème. Etude ana-
tomo-clinique.
Lyon Med. 1968, 26: 2095.

- 77 - GALY (P.), BRUNE (J.), DORSIT (G.), WIESENDANGER (T.)

Emphysème bulleux disséminé sous pleural, essais d'étude anatomo-radio-fonctionnelle et nosologique.
J. Fr. Med. chir. thor. 1968, 22: 603.

- 78 - GAZIOROWSKA (M.), AUG (M.G.), SCHRIGEN (F.), GIMENEZ (M.) et SADOUL (P.)

Le poumon évanescent. A propos de 15 observations cliniques et fonctionnelles.
Ann. Méd. NANCY 1967, 6: 934.

- 79 - GHIRINGHELLI (G.), GRASSI (C.)

La sindrome disfunzionale respiratoria wella cosidetta distrofia polmonare progressiva.
Giorn. Ital. tuberc. 1962, 16, n° 4: 200.

- 80 - GOLBERG (B.)

Pulmonary bullae and infection.
Brit. J. Dis. chest 1959, 53: 57.

- 81 - GOORWITCH (J.) and WEINER (H.)

Bilateral giant subpleural blebs.
Dis chest. 1963, 43: 648.

- 82 - HARRIS (H.J.)

Extensive destruction of the Lungs emphysema with giant bullae.
Autopsy - Radiology, 1941, 36 : 492.

- 83 - HARTUNG (W.)

Morphologic des bullösen emphysems, seine abgrenzung gegen Lungen-dystrophie.
Beitr. Klin. tuberk. 1958, 119: 343.

- 84 - HAUSSER (R.) und GRIMMINGER (A.)

Über die Luftzystenerkrankung der Lunpe (vanishing Lung nach burke, progressive Lungendystrophie nach Heilmeyer und Schmid.
Fortschr Röntgentr, 1957, 87: 283.

- 85 - HEAD (J.R.) and AVERY (E.E.)

Intracavitary suction (Monaldi) in the treatment of emphysematous bullae and blebs.
J. thor. surg. 1949, 18: 761.

- 86 - HEAD (J.M.), HEAD (L.R.), HUDSON (T.R.) and HEAD (J.R.)

The surgical treatment of emphysematous blebs and Localized vesicular and bullous emphysema.
Analysis of 59 cases . J. thor. Card. vasc. surg. 1960, 40: 443.

- 87 - HEILMEYER (L.) und SCHMID (F.)

Die progressive Lungendystrophie. Vanishing Lung (BURKE), idiopathische Lungenatrophie (de MARTINI).
Dtsch. Med. Wschr 1956, 81: 1293-1297 et 2118.

- 88 - HEILMEYER (L.)

Zwei neue Krankheitsbilder in der inneren medizin. Metastasierendes Dünndarmkarzinoid und progressive Lungendystrophie.
Münch. Med. Wschr, 1957, 99: 440.

- 89 - HEINE (F.) und SCHÜRMEYER (E.)

Über spiographische Befunde beim bullösen Lungenemphysem.
Beitr. Klin. tuberk. 1958, 119: 337.

- 90 - HEINE (F.)

Das bullöse Lungenemphysem.
Beitr. Klin. tuberk. 1958, 119: 337.

- 91 - HIRSCHFELD (J.H.)

Bronchography in localized (Lobar) bullous emphysema. A report of two cases and discussion of certain bronchographic findings.
Ass. rev. Resp. dis., 1962, 85 : 92.

- 92 - JACOB (P.) et ALISON

Kyste gazeux, emphysème obstructif ou emphysème atrophique.
Bull. Soc. Med. Hôp. PARIS, 1945, 61 : 150.

- 93 - JACOBÆUS (H.C.)

Case of severe bullous emphysema
Acta, Radiol, (STOCKHOLM) 1935, 16: 661.

- 94 - JACQUEMIN (M.)

La capacité de diffusion à l'oxyde de carbone par la méthode de l'inspiration unique dans les bronchopneumathies chroniques (fibroses interstitielles diffuses, broncho emphysème et silicose).
Thèse, LYON, 1963.

- 95 - JAUBERT DE BEAUJEU (A.), BEN ADALLAH (T.) et PICARD (P.)

Emphysème pulmonaire symétrique à bulles géantes multiples.
Press. Méd. 1940, 48 : 283.

- 96 - JENSEN (K.M.), MISCALL (C.), STEINBERG (I.)

Angiocardiographie in bullous emphysema; its role in selection of the case suitable for surgery.
Am. J. Roentgenol, 1961, 85: 229.

- 97 - KALTREIDER (N.L.) and FRAY (W.W.)
Pathological physiology of pulmonary cysts and emphysematous bullae.
Am. J. Méd. Sc. 1939, 197: 62.
- 98 - KEE (J.L., J.R.), SHAW (R.R.) and PAULSON (D.L.)
Surgical treatment of bullous emphysema, J.A.M.A. 1960, 173: 1093.
- 99 - KENNETH (C.), JENSEN (M.), MISCALL (L.), STEINBERG (I.)
Angiography in bullous emphysema: its role in selection of the case
suitable for surgery.
Radiology 1961, 85: 229.
- 100 - KNOEPP (L.F.)
Surgical considerations of bullous emphysema.
Dis. Chest. 1961, 40: 55.
- 101 - KOFMAN (J.)
Le poumon évanoui et les dystrophies bulleuses progressives de l'em-
physème précocement destructif.
Thèse LYON, 1968.
- 102 - KOROL (E.)
The correlation of carcinoma and congenital cystic emphysema of the
Lungs.
Dis. chest 1953, 23: 403.
- 103 - KOURILSKY (R.)
L'emphysème pulmonaire: position actuelle du problème.
Sem. Hôp. PARIS 1961, 37: 463.
- 104 - KRÖKER (P.)
Die progressive Lungendystrophie.
Deutsch. Med. Wschr 1956, 81: 2117.
- 105 - KRÖKER (P.)
Zur frage der sog-progressiven Lungendystrophie.
Fortschr. Röntgentr., 1960, 92: 1.
- 106 - LAMBERTO (G.), BENTIVOGLIO.
Study of regional ventilation and perfusion using radio active xenon
in emphysema.
Dis. chest. 1965, 48: 458.

- 107 - LARKIN (J.C. Jr) and PHILLIPS (S.)

Carcinoma complicating cyst of Lung .
Dis. chest., 1955, 27: 453.

- 108 - LAURENZI (G.A.), TURINO (G.M.) and FISHMAN (A.P.).

Multiple pulmonary air Cysts.
Am. Rev. Resp. dis. 1958, 78: 295.

- 109 - LAURENZI (G.A.), TURINO (G.M.) and FISHMAN (A.P.)

Bullous disease of the Lung.
Am. J. Med. 1962, 32: 361.

- 110 - LE BRIGAND (H.), VIBERT (J.), QAQUIERE (A.)

Deux cas d'emphysème géant pseudo kystique.
J. Fr. Med. chir. thor. 1956, 10: 549.

- 111 - LE BRIGAND (H.) RANSON, BITKER (B.), GOUTELLE-MOISSINAC (R.), LATTES (C.)

Traitement chirurgical d'une bulle asphyxique chez un grand emphysemateux.
J. Fr. Med. chirg. thor. 1957, 11: 651.

- 112 - LE BRIGAND (H.)

Les possibilités chirurgicales dans le traitement des emphysemes.
Ann. chir. 1961, 15: 301.

- 113 - LE HIR et GUIGNARD

Emphysème bulleux, exérèse.
J. Fr. Med. chir. thor. 1953, 7: 156.

- 114 - LEINER (G.C.), ABRAMONITZ (S.), SMALL (M.J.)

The vital capacity in pulmonary emphysema.
Am. int. Med., 1964, 60: 61.

- 115 - LONGEFAIT (H.), HARTUNG (L.)

A propos du traitement chirurgical des bulles d'emphysème.
J. Med. chir. thor. 1959, 13: 459.

- 116 - LUCIDO (J.L.), MURPHY (P.) and SWEET (H.C.).

Resection for localized air trapping pulmonary disease preoperative and post-operative function study.
J. thor. Surg., 1963, 45: 112.

- 117 - MAILLARD (J.)

Les kystes aériens du poumon chez l'adulte (à propos de 11 exérèses).
Thèse de PARIS, 1959, n° 571.

118 - MANFREDI (F.)

Atrofia pulmonare idiopatica "vanishing Lung".
Radiol. Med., 1959, 4: 337.

119 - MANNES (P.)

The surgical treatement of localized bullous emphysema in adults.
Acta tuberc. Belg. 1965, 56: 319.

120 - MANNES (P.), DERRIKS (R.), DELPORTE (F.), DE MEES (J.)

Le traitement chirurgical des bulles géantes d'emphysème pulmonaire.
Lille Med. 1967, 12: 159.

121 - MARTIN (C.)

A propos de quelques indications chirurgicales dans certaines formes
d'emphysèmes pulmonaires.
Thèse, NANCY, 1960.

122 - MASSERINI (C.)

L'effetto dei broncofitici nella cosiddetta distrofia polmonare
progressiva.
Giorn. Ital. tuberc., 1962, 16, n° 4: 213.

123 - MASSERINI (C.)

Aspetti broncografici della cosiddetta distrofia polmonare progres-
siva.
Giorn. Ital. tuberc. 1962, 16 n° 4: 193.

124 - MASSERINI (C.), GIRALDI (N.), BRASCA (C.)

Aspetti angiopneumografi della cosiddetta distrofia polmonare pro-
gressiva.
Giorn. Ital. tuberc. 1962, 16, n° 4: 186.

125 - MASSERINI (C.), GRASSI (C.), RIMOLDI (R.)

Quadri radiologici della cosiddetta "distrofia polmonare progressiva".
Giorn. Ital. tuberc., 1962, 16 n° 4: 160.

126 - MASSIE (J.R.) et WELCHONS (G.A.)

Pulmonary blebs and bullae.
Ann. Surg., 1954, 139: 624.

127 - MATHEY (J.), GALEY (J.J.), BINET (J.P.)

Aspects chirurgicaux de l'emphysème pulmonaire.
Acta. chirg. Belg. Suppl. 1955, 2: 112.

128 - MAY (I.A.)

Surgery for the complications of pulmonary emphysema.
Am. Rev. Resp. Dis., 1963, 88: 493.

129 - MEYER (L.)

Emphysème bulleux progressif bilatéral. Nederlandsch. Tidgsechrift,
voor, peneesbrunde haarlen 1948: 1885.

130 - MISCALL (L.) and DUFFY (R.W.)

Surgical treatment of bullous emphysema. Contributions of angio
cardiography.
Dis. chest, 1953, 24: 489.

131 - MONOD (O.)

Traitement des grands kystes aériens du poumon.
J. Fr. Med. chir. thor. 1951, 1: 547.

132 - MONOD (O.)

Indications chirurgicales des bulles géantes d'emphysème pulmonaire.
Bull. Med. de CAMBO, 1959, 23: 3.

133 - MONOD (O.)

Indications chirurgicales des bulles géantes d'emphysème pulmonaire.
Le poumon et le coeur, 1965, 21: 1225.

134 - MOORE (M.W. Sr.)

Surgical management of Cystic disease of the Lung clinical review
of 108 cases.
J. Nat. Med. Ass. 1963, 55: 157.

135 - MÜLLY (Ch.)

Das bullöse Lungen emphysem im hinblick auf seine chirurgische
behandlung.
Thèse ZURICH, 1958, n° 44.

136 - NACLEIRO (E.) and LANGER (L.)

Special references to surgical treatment of emphysematous blebs
and bullae.
Surgery, 1947, 22: 516.

137 - NOLAN (L.), KALTREIDER (M.D.), WALTER (W), FRAY (M.D.)

Pathological physiology of pulmonary cysts and emphysematous bullae.
Am. J. Med. 1939, 197: 62.

138 - OGILVIE (C.), CATTERAL (M.)

Patterns of disturbed Lung function in patients with emphysematous bullae.

Thorax, 1959, 14: 216.

139 - OWREN (P.)

Emphysema pulmonum bullosum.

Acta Med. Scandinav. 1943, 2: 127.

140 - PATRONI (N.), BETTINI (L.)

Considerazioni su un caso di "vanishing Lung".

Ann. Med. Sondalo, 1964, 12: 46.

141 - PEABODY (J.W.), KATZ (S.) and DAVIS (E.W.)

Bronchial carcinoma arising in a Lung cyst.

Am. J. Oeentgenol, 1957, 77: 1048.

142 - PRICE (A.H.) and TEPLICK G.)

Progressive bilateral bullous emphysema.

Arch. intern. Med., 1946, 77: 132.

143 - PRIDE (N.B.)

Changes in Lung function following the surgical treatment of bullous emphysema.

Quart. J. med., 1970, 39: 49.

144 - PRIDE (N.B.), HUGH-JONES (P.)

Surgical treatment of bullous emphysema.

Lancet 1970, 2: 84.

145 - PROTO (C.), ROVETTA (A.), NEGRETTI (G.), QUADRI (A.)

Juvenile bilateral progressive pulmonary dystrophy with malignant development (vanishing Lung).

Policlinico Prat. 1970, 77: 551.

146 - QUINLAN (J.J.), HOLDEN (H.M.), SCHAFFNER (V.D.) and HILTZ (J.E.)

Cystic disease of the Lung.

Canada M.A.J. 1958, 79: 1012.

146 bis - RICHARDS(D.W.J.)

The aging Lung.

Bull. NEW YORK, Acad. méd. 1956, 82: 407.

146 ter - RICHARDS (D.W.)

Pulmonary emphysema - etiologic factors and clinical forms.
Ann. Intern. Med., 1960, 53: 1105.

147 - ROBERT (M., ROGERS, ARTHUR (B.) DUBOIS and WILLIAM (S.) BLAKEMORE

Effet of removal of bullae on airway conductance and conductance
volume ratio.
Journal clinic. Investigation 1968, 47: 2569.

148 - ROQUES (E.), DEBRUY (J.) et BOLLINELLE (B.)

Bull. soc. Med. Hôp. PARIS 1956, 62: 125.

149 - ROTHSTEIN (E.) and MOBERLY (J.W.)

Emphysematous bullae and pulmonary tuberculosis.
Dis. chest, 1952, 22: 587.

150 - ROTHSTEIN (E.)

Infected emphysematous bullae report of 5 cases.
Am. Rev. tuberc., 1954, 69: 287.

151 - ROTHSTEIN (E.) and HARLEY (B.F. Jr.)

Fluid levels in emphysematous bullae.
Dis. chest. 1962, 42: 620.

152 - RÜHLMANN (U.)

Über progressive Lungendystrophie.
Dtsch. Ges. Wesen 1958, 13: 975.

153 - SACKNER (S.C.)

A review of bullous emphysema, with report of three cases.
J. Am. osteopath. ass. 1969, 68: 578.

154 - SALA (L.), TASSINI (T.) et ROSSI (P.)

La distrofia polmonare progressiva ed emfisema bolloso.
Studio clinico-radiologico-funzionale, Quad. Radiol. 1967, 32: 999.

155 - SALZBERG (A.M.) and BLADES (B.)

Surgical management of emphysematous blebs and bullae.
J. Am. Geriatric. Soc. 1955, 3: 15.

156 - SANDERUD (A.)

Surgery of localized emphysema.
Acta. chir. Scandinav. 1959, 117: 1.

- 157 - SANFORD (H.S.) and GREEN (R.A.)

Air fluid levels in emphysematous bullae.
Dis. chest. 1963, 43: 193.

- 158 - SANTY (P.), BERARD (M.), GALY (P.) et CHARLEUX (P.)

Les aspects chirurgicaux de l'emphysème pulmonaire chez l'adulte.
Acta. chir. Belg. Suppl. 1955, 2: 95.

- 159 - SASSY-DOBNEY (G.), SZIGETI (P.), MIKLOS (G.), SZIJARTO (L.) et PAPP (A.)

Relations entre le cancer bronchique et la dystrophie pulmonaire.
J. Fr. med. chir. thor. 1961, 15: 739.

- 160 - SATO (R.), YOSHIDA (S.) and UCHIDA (H.)

Pre and post operative cardio pulmonary dynamics of the emphysematous bullae.
J. thor. cardio-vasc. sur., 1960, 39: 516.

- 161 - SENSENIG (D.M.) and RODMAN (Th.)

Pulmonary resection for emphysematous bullae .
Surg. gynec. obstet. 1962, 114: 393.

- 162 - SIEBENS (A.A.), GRANT (A.R.), KENT (D.C.), KLOPSTOCK (R.) and CINCOTTO (J.J.)

Pulmonary cystic disease: physiologic studies and results of resection.
J. thor. Surg. 1957, 33: 185.

- 163 - SIMON (G.)

Radiology and Emphysema.
Clin. Rad. 1964, 15: 293.

- 164 - SIMONIN (P.), GRILLIAT (J.P.), RAUBERT (G.) et GUILLEMOT (J.)

Aspect clinique fonctionnel et anatomique d'un cas de dystrophie pulmonaire progressive.
J. Fr. Méd. chir. thor. 1958, 12: 416.

- 165 - SPEAR (H.C.), DAUGHTRY (D.C.), CHESNEY (J.G.), MARKS (A.)

The surgical management of Large pulmonary blebs and bullae.
Am. Rev. Resp. Dis. 1961, 84: 186.

- 166 - STONE (D.J.), SCHWARTZ (A.) and FELTMAN (J.A.)

Bullous emphysema. A long term study of the natural history and the effects of therapy.
Am. Rev. Resp. Dis. 1960, 82: 493.

167 - STRINGER (C.J.) and BURNETT (C.A.)

The surgical treatement of emphysematous bullae.
Am. Rev. tuberc., 1956, 74: 856.

168 - TABAKIN (B.S.), ADHIKARI (P.K.) and MILLER (D.B.)

Objective Long term evaluation of the surgical treatement of diffuse obstructive emphysema.
A physiologic study.
Am. Rev. Resp. Dis. 1959, 80: 825.

169 - THIBAUT (Ph.)

15 cas de poumon évanescent.
Presse médicale, 1968, 7: 352.

170 - THOMAS (P.A.) and GEBAUER (R.W.)

Results and complications of pleurectomy for bullous emphysema and recurrent pneumothorax.
J. thor. card. vasc. Surg. 1960, 39: 194.

171 - TING (E.Y.), KLOPSTOCK (R.), LYONS (H.A.)

Mechanical properties of pulmonary cysts and bullae.
Am. Rev. Resp. Dis. 1963, 87: 538.

172 - TURIAF (J.)

Les bulles géantes d'emphysème pulmonaire
Le poumon et le cœur, 1965, 31: 1145.

173 - TYSON (M.D.)

The surgical management of solitary cysts or cyst. Like structures of pulmonary origin.
Ann. Surg. 1943, 1 : 50.

174 - VIOLA (A.R.) et ZUFFARDI (E.A.)

Physiologic and clinical aspects of pulmonary bullous disease.
Am. Rev. Resp. Dis. 1966, 94: 574.

175 - WALKUP (H.E.) and WOLCOTT (M.W.)

Surgical treatement of bullous emphysema.
Dis. chest. 1955, 28: 638.

176 - WALSKE (B.R.)

Surgical treatement of bullous emphysema; the poor risk patient.
Nebr. Med. J. 1960, 45: 306.

177 - WARRING (F.C.) and LINDSKOG (G.E.)

Surgical management of giant air Cysts of the Lungs.
Am. Rev. tuberc., 1951, 63: 579.

178 - WEINREICH (J.) und WOLFART (W).

Das Bronchogramm bei der "progressiven Lungen dystrophie".
Fortschr. Röntgenstr. 1961, 95: 641.

179 - WEISEL (W.) and SLOTNICK (I.)

Emphysematous bulla complicated by hemorrhage and infection.
Am. Rev. tuberc. 1950, 61: 742.

180 - WEISEL (W.)

Surgical treatement of localized emphysematous disease.
Ann. Surg., 1955, 142: 17.

181 - WIMPFHEIMER (F.) and SCHNEIDER (L.)

Familial emphysema.
Am. Rev. Resp. Dis. 1961, 83: 697.

182 - WOOMING (L.H.), CAPEL (L.H.), BELCHER (J.R.).

The results of surgical treatement of large air cysts of the Lung.
Brit. J. Dis. chest. 1963, 57: 79.

